春季高考复习指导丛书

医药护理基础课程

春季高考丛书编写委员会　编

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京・BEIJING

内 容 简 介

该书是电子工业出版社出版的，适用于山东省春季高考考生高三第一轮复习，可引领莘莘学子走向成功的彼岸。参编教材的老师都是常年工作在教学一线，多年辅导高考毕业班，有着丰富的教学经验。该书知识点完备、思路清晰；解题方法新颖、总结全面；与考纲完美结合，实用性极佳。本书的编写以最新考纲为依据，合理编排各个章节，集教材、教法、训练、模拟于一身，力争实现以最少的精力投入换取最好的成绩。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

医药护理基础课程 / 春季高考丛书编写委员会编. —北京：电子工业出版社，2015.9
（春季高考复习指导丛书）

ISBN 978-7-121-26701-7

Ⅰ. ①医… Ⅱ. ①春… Ⅲ. ①护理学—中等专业学校—升学参考资料 Ⅳ. ①R47

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 167940 号

策划编辑：刘　佳
责任编辑：郝黎明
印　　刷：
装　　订：
出版发行：电子工业出版社
　　北京市海淀区万寿路 173 信箱　邮编　100036
开　　本：787×1 092　1/16　印张：19.5　字数：530 千字
版　　次：2015 年 9 月第 1 版
印　　次：2015 年 9 月第 1 次印刷
定　　价：42.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

编　委　会

主　编：刘悦梅　赵　欣

副主编：殷延河　徐会池　瞿学烨

黄向群　赵久旭　申　伟

参　编：张　娴　张晓星　冷子花　冷红海

前　言

自 1999 年开始山东省实行对口高职招生考试，到 2012 年改为春季高考，正式和夏季高考平起平坐。中等职业教育迎来良好的发展机遇，为中职生插上了可以腾飞的翅膀，让他们能够飞向理想的高校，实现自己的人生梦想。职业教育的春天来了，全省 50 多所本科院校敞开大门迎接中职生的到来，把我省的技能教育推向高潮。在春季高考的带动下，我省中等职业教育蓬勃发展起来，教学、教研工作进入了一个新的天地。

《鸿翼》是电子工业出版社为中职生飞向理想高校所插的腾飞之翼，它出版的山东省春季高考复习指导丛书可引领莘莘学子走向成功的彼岸。参编教材的老师都是常年工作在教学一线，多年辅导高考毕业班，有着丰富的教学经验。该丛书知识点完备、思路清晰；解题方法新颖、总结全面；与考纲完美结合，实用性极佳。

《鸿翼 · 春季高考复习指导丛书 · 医药护理基础课程》以最新考纲为依据，合理编排各个章节，集教材、教法、训练、模拟于一身，力争实现以最少的精力投入换取最好的成绩。【考纲要求】是本章最新考纲的解读，它明确了我们的学习目标，为学生指引方向。【命题分析】是作者根据近六年来高考动向对考题的解读，可帮助我们把握重点、难点、高考热点，合理安排学习时间，达到事半功倍的效果。【知识梳理】是本节基础知识、基本方法、基本能力的浓缩，是知识的再现和归纳。我们把知识点和有关例题编排在一起，有利于教师上课时把理论知识具体化。【题型归纳】是把涉及本节知识的题型归纳出来，理清思路，建模拓展。【基础训练】是针对大部分同学设计的训练，难度较低，范围较广，便于同学们掌握基础知识、提升基本能力。【提升训练】是针对部分优秀学生设计的训练，难度较大，针对高考训练性强。两个不同层次的训练有利于教师分层次教学，也有利于同学们结合自己的能力选择学习内容。【高考链接】是近六年考题的再现，可帮助同学们自我研究考题，把握学习方向和学习难度，也起到自我检测、高考体验的作用。

“一书在手，资料全有”，一本好书就是一位良师，它能帮助我们飞往成功的彼岸，指引我们实现人生的理想！

我们的编者精心设计、认真编写，可谓用心良苦，但由于时间仓促、任务量大，书中错漏之处在所难免。欢迎广大同仁批评指正，也欢迎广大学子在使用过程中提出宝贵意见。

春季高考丛书编写委员会

目　录

第一篇　人体学基础

第一章　绪论 ……2
第二章　细胞 ……7
第三章　基本组织 ……14
第四章　运动系统 ……27
第五章　消化系统 ……40
第六章　呼吸系统 ……55
第七章　泌尿系统 ……65
第八章　生殖系统 ……75
第九章　脉管系统 ……82
第十章　能量代谢与体温 ……99
第十一章　感官系统 ……103
第十二章　神经系统 ……109
第十三章　内分泌系统 ……123
第十四章　胚胎发育系统 ……130

第二篇　病理学基础

第一章　细胞组织的适应、损伤与修复 ……137
　第一节　适应 ……137
　第二节　细胞、组织的损伤 ……138
　第三节　组织的修复 ……141
第二章　局部血液循环障碍 ……146
　第一节　充血 ……146
　第二节　血栓形成 ……148
　第三节　栓塞 ……150

第四节　梗死……151
第三章　炎症……155
第一节　概述……155
第二节　炎症的原因……155
第三节　炎症局部组织的基本病理变化……155
第四节　炎症的局部临床表现和全身反应……157
第五节　炎症的类型及病变特点……158
第六节　炎症的结局……160
第四章　肿瘤……163
第一节　肿瘤的概念……163
第二节　肿瘤的特征……163
第三节　良性肿瘤与恶性肿瘤的区别……166
第四节　肿瘤的命名与分类……167
第五节　癌前病变、原位癌及早期浸润癌……168
第五章　水肿……171
第六章　休克……175
第七章　常见疾病……179
第一节　肺炎……179
第二节　肺结核病……182
第三节　风湿病……183
第四节　高血压病……184
第五节　动脉粥样硬化……186
第六节　消化性溃疡……188
第七节　门脉性肝硬化……188

第三篇　药理学基础

第一章　基本概念与基本理论……197
第二章　传出神经系统药……204
第三章　局部麻醉药……212
第四章　中枢神经系统药……214
第五章　心血管系统药……221
第六章　利尿药和脱水药……228
第七章　抗组胺药和抗消化性溃疡药……232
第八章　血液造血系统药……236

第九章　激素类药 ……239
第十章　抗微生物药 ……244

第四篇　病原生物与免疫学基础

第一章　微生物概述 ……252
第二章　细菌概述（一） ……253
第三章　细菌概述（二） ……259
第四章　免疫学基础（一） ……265
第五章　免疫学基础（二） ……272
第六章　临床免疫 ……278
第七章　常见病原菌（一） ……285
第八章　常见病原菌（二） ……291
第九章　病毒概述 ……295
第十章　常见病毒 ……298

第一篇

人体学基础

第一章　绪论
第二章　细胞
第三章　基本组织
第四章　运动系统
第五章　消化系统
第六章　呼吸系统
第七章　泌尿系统
第八章　生殖系统
第九章　脉管系统
第十章　能量代谢与体温
第十一章　感官系统
第十二章　神经系统
第十三章　内分泌系统
第十四章　胚胎发育系统

第一章

绪　论

考纲要求

1．掌握常用的解剖学术语、生命活动的基本特征。

2．掌握人体功能活动的调节；了解机体与环境。

知识精讲

一、人体常用的解剖学术语

（一）解剖学姿势

解剖学姿势指人体直立，面向正前方，两眼平视前方，上肢自然下垂，掌心向前，下肢并拢，足尖向前。任何时候描述人体结构时，均应以此标准姿势为标准。

（二）方位术语

1．轴

依据标准姿势，人体有 3 个相互垂直的轴。

（1）垂直轴：为上下方向与水平面垂直，与身体长轴平行。

（2）冠状轴：为左右方向与水平面相平行，与垂直轴垂直。

（3）矢状轴：为前后方向，与身体的长轴和冠状轴垂直。

2．面

（1）矢状面：沿矢状轴方向将人体纵行切开的剖面。如将人体纵切为左右对称的两半，称为正中矢状切面。

（2）冠状面：沿冠状轴方向将人体纵行切开的剖面，又称额状面。

（3）水平面：将人体横行切开的剖面，与上述两种切面均垂直，又称横切面。

3．前和后

近腹侧面为前，又称腹侧面；近背侧面为后，又称背侧面，如脐位于前面，脊柱位于后面。

4．上和下

近颅为上，近足为下，如眼位于鼻的上方，口位于鼻的下方。

5．内和外

描述空腔脏器或囊性结构，近腔者为内；远腔者为外。应注意与内侧或外侧的区别。

6．浅和深

近皮肤表面为浅，远离皮肤表面为深。

7．内侧和外侧

描述人体某一部位（器官）与正中矢状切面的相对距离。近正中矢状切面者为内侧，远正中矢状切面者为外侧，如眼位于鼻的外侧，位于耳的内侧。

8．近端和远端

常描述四肢，距躯干近者为近端；距躯干远者为远端。

二、生命活动的基本特征

新陈代谢、兴奋性和生殖是生命活动的 3 种基本特征，其中新陈代谢是最基本的特征。

（一）新陈代谢

机体与周围环境之间不断进行物质交换和能量交换，以实现自我更新的过程，称为新陈代谢。包括合成代谢（同化作用）和分解代谢（异化作用）两个方面。合成代谢是指机体不断从外界摄取营养物质生成适合自身需要的物质并从中获得能量的过程；分解代谢是指机体不断分解自身部分物质并释放能量的过程。新陈代谢是生命最基本的特征，新陈代谢停止，生命随之终结。

（二）兴奋性

兴奋性是指机体或细胞对刺激发生反应的能力或特性。

1．刺激与反应

（1）刺激：是指能被机体或细胞感受到的内外环境变化。刺激的种类很多，按性质可分为：① 物理性刺激，如电、机械、温度、声、光、放射线等；② 化学性刺激，如酸、碱、药物等；③ 生物性刺激，如细菌、病毒等；④ 社会心理性刺激，如语言、文字、思维、情绪等。

（2）反应：机体或细胞接受刺激后所发生的一切变化。反应的形式有两种：兴奋和抑制。机体或细胞接受刺激后由相对静止转变成相对活动或者活动状态由弱变强称为兴奋，反之称为抑制。例如，情绪紧张时心率加强加快；熟睡时，心率减弱减慢。

神经、肌肉、腺体等的兴奋性最高，反应迅速，易于观察，习惯将这些组织称为“可兴奋组织”。

2．刺激与反应的关系

刺激必须作用于有兴奋性的组织才能引起反应。刺激是原因，反应是结果。刺激作用于机体或组织细胞发生反应必须具备一定的持续时间、一定的强度和强度-时间变化率。若刺激持续时间过短，刺激强度过小则不会引起反应，强度-时间变化率过小，则刺激作用减弱。

3．衡量组织兴奋性的指标

如果刺激持续时间、强度-时间变化率不变，刺激必须达到一定强度才能使组织发生反应。引起组织发生反应的最小刺激强度，称为阈强度，简称阈值。阈强度的大小可反映组织兴奋性的高低，组织的兴奋性与阈强度呈反变关系，即阈强度越大，组织兴奋性越低；阈强度越小，组织兴奋性越高。强度等于阈强度的刺激称为阈刺激，小于阈强度的刺激称为阈下刺激，大于阈强度的刺激称为阈上刺激。阈上刺激和阈刺激为有效刺激。

（三）生殖

生殖是指机体发育成熟后，产生与自己相似的后代个体的功能。

三、内环境及其稳态

（一）内环境

内环境是指体内细胞直接生存的环境（即细胞外液）。机体内的液体总称为体液，成人体液占

体重的 60%，其中 2/3 位于细胞内，称为细胞内液；1/3 位于细胞外，称为细胞外液，包括血浆、组织液、淋巴液和脑脊液等。其生理意义是机体细胞进行新陈代谢的场所，对细胞的生存及维持细胞的正常生理功能十分重要。

（二）稳态

内环境的各种物理因素（如温度等）和化学因素（如酸碱度、各种化学成分等）保持相对恒定的状态，称为内环境稳态。内环境稳态的意义是机体维持正常生命活动的必要条件。内环境稳态是动态平衡，机体的正常生命活动是在稳态的不断破坏与恢复中进行的，若机体内环境的稳态不能维持，疾病就会发生，甚至危及生命。

四、机体生理功能的调节

（一）机体生理功能的调节方式

1．神经调节

机体各种生理功能通过神经系统的活动来进行的调节方式，称为神经调节。

（1）基本方式。神经调节的基本方式是反射，反射活动的结构基础是反射弧。反射弧有 5 个基本环节，即感受器、传入神经纤维、神经中枢、传出神经纤维和效应器。如果反射弧中任何一个环节遭到破坏，反射活动都不能进行。

（2）反射的类型。反射分为非条件反射和条件反射两类，两者的比较如表 1-1-1 所示。

表 1-1-1　非条件反射与条件反射的比较

项　　目	条 件 反 射	非条件反射
形成	先天遗传	后天学习和训练获得
反射弧的特点	反射弧固定	反射弧不固定、易变
神经中枢	大脑皮质下中枢参与能完成	必须有大脑皮质参与才能完成
功能特点	数量有限，适应性弱	数量无限，适应性强
举例	吸吮反射、膝跳反射	谈虎色变、望梅止渴

神经调节的特点：迅速、准确、持续时间短，是机体最主要的调节方式。

2．体液调节

体液调节是指体液中的某些化学物质通过体液运输到达全身的组织细胞，对其功能进行调节的方式。分为全身性的体液调节和局部性的体液调节。全身性的体液调节，指激素通过血液运输到达全身，对靶器官的功能进行调节，是体液调节的主要方式。例如，甲状腺激素通过血液运输到骨，促进骨骼的生长。局部性的体液调节，指组织细胞产生的一些特殊化学物质或代谢产物，如 CO_2、H^+、乳酸等，可经组织液局部扩散到附近的组织细胞调节其功能的方式，是体液调节的辅助方式。体液调节的特点：缓慢、持久、广泛。

3．自身调节

机体组织细胞不依赖神经或体液因素的作用，自身对功能进行的调节方式称为自身调节。例如，心肌收缩力在一定范围内受初长度的影响，初长度越长，收缩力越大，反之亦然。

自身调节的特点：调节幅度较局限，灵敏度较差，但对维持组织细胞生理功能的稳定具有一定意义。

（二）人体功能调节的反馈控制系统

人体功能调节属于自动控制系统。任何控制系统都由控制部分和受控部分组成。控制部分发出控制信息调节受控部分的活动，受控部分发出反馈信息作用于控制部分，使控制部分不断调整自己的活动，这样的控制系统称为反馈控制系统。这种由受控部分发出反馈信息影响控制部分活动的调节称反馈。反馈分为负反馈和正反馈两种。

1．负反馈

负反馈是指反馈信息与控制信息的作用相反的反馈。例如，生理情况下体温保持相对稳定。由于某些因素的影响，体温升高，体内温度感受器感受到变化后形成信号，通过传入神经将信号传递给体温调节中枢，再通过传出神经作用于汗腺等，使散热增加，体温恢复正常。因此，机体各种生理功能活动的相对稳定及内环境的稳态主要依赖负反馈调节机制。常见的负反馈机制还有血糖的调节、动脉血压的调节等。

2．正反馈

正反馈是指反馈信息与控制信息作用相同的反馈。受控部分发出的反馈信息能加强控制部分的活动，从而使受控部分的活动进一步加强，直到活动完成。例如，排尿时，尿液流经后尿道时刺激尿道感受器，产生反馈信息传递到排尿中枢，使排尿中枢活动加强，从而使膀胱逼尿肌收缩增强，促进排尿。由此可见，正反馈的生理意义是使某些生理活动不断加强，迅速完成。体内为数不多的正反馈有排便、排尿、血液凝固、分娩等生理过程。

高考链接

单项选择题

1．（2013 年山东高考题）与正中矢状面有关的方位是（　　）。

A．上和下　　B．内侧和外侧　　C．前和后　　D．内和外

答案：B

分析：本题主要考查方位术语内侧和外侧：近正中矢状切面者为内侧，远正中矢状切面者为外侧。

2．（2012 年山东高考题）下面有关解剖学姿势的描述，错误的是（　　）。

A．人体直立　　B．两眼平视

C．上肢下垂，掌心向内　　D．下肢并拢，足尖向前

答案：C

分析：本题主要考查人体的标准解剖学姿势：身体直立，两眼平视正前方，双上肢下垂于躯干的两侧，掌心朝前，下肢并拢，足尖向前。

反馈练习

一、单项选择题

1．与正中矢状面有关的方位是（　　）。

A．上和下　　B．内侧和外侧　　C．前和后　　D．内和外

2．于前后方向将人体纵切为左右相等两半的切面是（　　）。

A．冠状面　　B．矢状面　　C．正中面　　D．水平面

3．关于冠状面，错误的说法是（　　）。

A．是将人体纵切为前后两部的纵切面　　B．是将人体纵切为左右两部的面

C．与水平面垂直　　D．与矢状面垂直

4．常用来描述空腔器官方位的是（　　）。

A．上和下　　B．前和后　　C．内和外　　D．近侧和远侧

5．解剖学姿势的描述，下列描述错误的是（　　）。

A．下肢并拢，足尖向前　　B．两眼平视前方

C．上肢在躯干两旁自然下垂　　D．手掌面对躯干

6．人体生命活动最基本的特征是（　　）。

A．新陈代谢　　B．兴奋性　　C．生殖　　D．反射

7．内环境是指（　　）。

A．细胞内液　　B．细胞外液　　C．组织液　　D．脑脊液

8．神经调节的基本方式是（　　）。

A．反应　　B．反射　　C．反馈　　D．兴奋性

9．不是神经调节特点的是（　　）。

A．效应短暂　　B．精确　　C．反应速度快　　D．反应速度较慢

10．参与体液调节的最主要因子是（　　）。

A．激素　　B．CO_2　　C．H^+　　D．乳酸

11．下列活动属于条件反射的是（　　）。

A．看到酸梅时引起唾液分泌　　B．食物进入口腔后胃腺分泌

C．大量饮清水后尿量增加　　D．寒冷环境下皮肤血管收缩

12．维持人体功能稳态主要依赖于（　　）。

A．神经调节　　B．体液调节　　C．正反馈　　D．负反馈

13．下列属于负反馈的是（　　）。

A．分娩　　B．体温调节　　C．血液凝固　　D．排尿反射

14．下列属于正反馈的是（　　）。

A．减压反射　　B．体温调节　　C．排便反射　　D．血糖浓度的调节

15．衡量组织兴奋性高低的指标是（　　）。

A．动作电位　　B．静息电位　　C．阈值　　D．阈电位

16．阈值越大，说明组织的兴奋性（　　）。

A．越高　　B．越低　　C．两者没有关系　　D．阈电位

二、简答题

1．描述人体的标准解剖学姿势。

2．机体功能活动的调节方式有哪些？各有什么特点？

3．人体生命活动的基本特征有哪些？最基本的特征是什么？

4．简述刺激与反应的关系。

第二章

细　　胞

考纲要求

1．掌握细胞的结构和细胞膜的物质转运功能。
2．理解主要细胞器的功能。
3．了解细胞的生物电现象、肌纤维的收缩功能。

知识精讲

一、细胞的结构

细胞是人体结构和功能的基本单位，在光学显微镜下细胞的基本结构包括细胞膜、细胞质和细胞核三部分。

（一）细胞膜

细胞膜指包在细胞质外面的一层薄膜，也称质膜。在电子显微镜下观察细胞膜可见其结构为3层，内外两层颜色较深，中间一层颜色较浅，一般把这3层结构称为单位膜。在不同细胞的细胞膜中，其化学成分主要由类脂、蛋白质和糖类组成，目前关于细胞膜分子构型一般用“液态镶嵌模型”学说进行解释，该学说的基本内容是：以液态的脂质双分子层构成细胞膜的基本骨架，其中镶嵌着不同结构和生理功能的蛋白质。

（二）细胞质

细胞质指细胞膜和细胞核之间的原生质部分，主要有基质、细胞器和包含物三部分。基质是细胞质的基本成分，是一种无定型胶状液体。细胞器是细胞质中具有一定形态结构和功能的有形成分，主要有线粒体、高尔基复合体、内质网、核糖体、溶酶体、中心体等。细胞器的形态结构与功能如表1-2-1所示。

表1-2-1　细胞器的形态结构与功能

细　胞　器	形 态 结 构	功　　能
线粒体	粗线状或颗粒状，双层单位膜围成，外膜光滑，内膜折叠成嵴，含多种酶	对营养物质进行氧化，释放能量
核糖体	由RNA和蛋白质构成，呈椭球形粒状小体	蛋白质合成场所
内质网	粗面内质网（有核糖体附着） 滑面内质网（无核糖体附着）	合成和输送蛋白质 与糖、脂质、胆固醇激素的代谢与分泌有关，解毒

续表

细 胞 器	形 态 结 构	功 能
高尔基复合体	由扁平囊、大泡、小泡构成	对蛋白质进行加工、浓缩；形成分泌颗粒或溶酶体
溶酶体	膜性球泡状结构，内含多种酸性水解酶	消化分解衰老的细胞器或被细胞吞噬的异物
微体	单位膜围成的内含过氧化氢酶的卵圆形小体	保护细胞
中心体	由中心粒和中心球组成	参与细胞分裂
细胞骨架	包括微管、微丝、中间丝	构成细胞支架，参与细胞运动和分裂等

（三）细胞核

细胞核是细胞内储存遗传物质的重要结构。人体内细胞除成熟的红细胞没有细胞核外，其余细胞均有细胞核。其结构主要包括核膜、核仁、核基质和染色质四部分。

（1）核膜：包在核表面的一层薄膜，有保护核内物质的功能。核膜上有核孔，是核与细胞质进行物质交换的通道。

（2）核仁：合成核糖体的场所。

（3）核基质：胞核内一种黏稠性液体，对核仁、染色体可能有定位调整的作用，有利于进行复制功能。

（4）染色质和染色体：是同一物质在细胞不同时期的两种表现形式。其基本成分是 DNA 和蛋白质，人体细胞中除生殖细胞外都有 23 对染色体，其中常染色体 22 对，性染色体 1 对。

二、细胞膜的物质转运功能

（一）单纯扩散

单纯扩散是指脂溶性小分子物质从细胞膜高浓度一侧向低浓度一侧扩散的过程。如 O_2、CO_2、乙醇。

（二）易化扩散

易化扩散是指非脂溶性物质在膜蛋白的“帮助”下，由细胞膜的高浓度一侧向低浓度一侧跨膜转运的过程。根据细胞膜上膜蛋白的种类不同，易化扩散可分为以下两种类型。

（1）经载体的异化扩散。载体与被转运的物质结合，载体本身构型改变而将被转运物质转运至细胞的另一侧，如葡萄糖、氨基酸的转运。

（2）经通道的易化扩散。通道蛋白内部分子构型改变形成通道，使被转运的物质沿浓度差或电位差运输到细胞的另一侧，如 Na^+、K^+的转运。

易化扩散的特点：① 较高的特异性，即一种载体或通道只能转运一种物质，如氨基酸载体转运氨基酸；② 饱和性，即载体和通道蛋白数量有限，被转运物质数量增加到一定限量时，转运量不会再增加；③竞争性抑制，即载体或通道蛋白同时转运两种或两种以上结构相似的物质时，一种物质浓度增加会导致另一种物质转运减少。

（三）主动转运

主动转运是指细胞通过本身某种耗能过程将某种物质的分子或离子由膜的低浓度一侧移向高浓度一侧的过程。在细胞膜的主动转运中比较重要的是对钠和钾离子的主动转运过程，即钠-钾泵，是细胞膜上一种 Na^+-K^+依赖式 ATP 酶，每分解一分子 ATP，可使 3 个 Na^+移到膜外，2 个 K^+移入膜内，建立膜两侧 Na^+、K^+浓度差，对维持细胞的兴奋性有重要作用。此外，还有钙泵、碘泵等。

（四）出胞和入胞

某些大分子物质或固态、液态的物质团块通过细胞膜进出细胞，分别称为出胞和入胞。出胞主要见于细胞的分泌活动，如内分泌腺细胞分泌激素、外分泌腺细胞分泌酶原颗粒和黏液，以及神经细胞轴突末梢释放神经递质。入胞是指细胞外某些物质团块（如侵入体内的细菌、病毒、异物或血浆中脂蛋白颗粒、大分子营养物质）进入细胞的过程。一些特殊物质通过受体介导方式入胞。

细胞膜物质转运方式的比较如表 1-2-2 所示。

表 1-2-2 细胞膜物质转运方式的比较

转运方式	转运物质	转运方向	膜蛋白帮助	是否耗能	其他特点
单纯扩散	O_2、CO_2、乙醇	高浓度到低浓度	无	否	被动过程
易化扩散					
载体转运	葡萄糖、氨基酸	高浓度到低浓度	载体蛋白	否	被动过程
通道转运	Na^+、K^+	高浓度到低浓度	通道蛋白		
主动转运	Na^+、K^+	低浓度到高浓度	泵蛋白	是	主动过程
出胞	大分子物质	细胞内到细胞外		是	
入胞	大分子物质	细胞外到细胞内		是	

三、细胞膜的生物电现象

（一）静息电位及其产生机制

1．静息电位

静息电位是指细胞在未受刺激时，细胞膜内外两侧的电位差。不同种类的细胞静息电位不同，神经细胞的静息电位为-70mV，骨骼肌细胞的静息电位为-90mV。同一组织细胞静息时膜内外电位差相当稳定。

细胞膜静息时膜外电位为正、膜内电位为负的状态称为膜的极化状态。如果在静息电位基础上，膜内电位负值减少（即绝对值减小），甚至由负变正，称为去极或除极；相反，如果膜内负值加大（即绝对值增大），称为超极化；如果细胞膜发生去极化后向静息状态所处膜电位恢复则称为复极化。

2．静息电位产生机制

细胞在静息状态下，细胞内外 K^+的不均衡分布和安静状态下细胞膜主要对 K^+有通透性，是使细胞能保持内负外正的极化状态的基础。已知正常时细胞内的 K^+浓度总是超过细胞外 K^+浓度很多，而细胞外 Na^+浓度总是超过细胞内 Na^+浓度很多，这是钠泵活动的结果。由于高浓度的离子具有较高的势能，K^+有向膜外扩散的趋势，而 Na^+有向膜内扩散的趋势。膜在安静状态下只对 K^+有通透性，那么就只有 K^+ 能以易化扩散的形式移向膜外，由于膜内带负电荷的蛋白质大分子不能随之移出细胞，于是随着 K^+的移出，就会出现膜内变负而膜外变正的状态，而这将对 K^+的进一步移出起阻碍作用；K^+移出越多，膜的外正内负的情况越明显，于是很快会出现一种情况，即当移到膜外的 K^+所造成的外正内负的电场力，足以对抗 K^+由于膜内高浓度而形成的外移趋势时，膜内外不再有 K^+的净移动，而膜两侧的电位差即内负外正的情况也稳定在某一数值，即静息电位。因此，静息电位主要是由 K^+外流形

成的电-化学平衡电位（即 K^+平衡电位）。

（二）动作电位及其产生机制

1．动作电位

动作电位是指当细胞接受刺激时，在静息电位的基础上发生一次可扩布的电位变化。动作电位是细胞兴奋产生的标志。

动作电位包括上升支和下降支。上升支是膜电位去极化和反极化过程，膜电位由-70mV 迅速上升到+30mV；下降支是膜电位复极化过程，膜电位由+30mV 迅速下降到-70mV。

动作电位图解如图 1-2-1 所示。

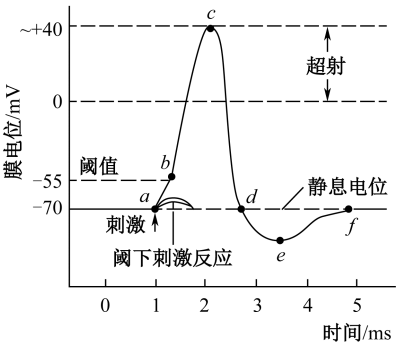


图 1-2-1　动作电位图解

2．动作电位产生机制

（1）上升支　当细胞受到刺激而兴奋时，引起细胞膜少量 Na^+通道开放，Na^+少量内流，膜去极化达阈电位水平时，膜上大量 Na^+通道开放，使细胞外 Na^+大量、快速内流以中和膜内负电荷，从而膜电位迅速上升到零电位，进一步上升则出现内正外负的反极化状态，由此产生电场力阻碍 Na^+内流，当促使 Na^+内流的动力和阻力平衡时，Na^+停止内流，此时动作电位达最大幅度（即 Na^+平衡电位）。因此，动作电位的上升支是 Na^+内流所形成的电-化学平衡电位（即 Na^+平衡电位）。

（2）下降支　Na^+通道迅速关闭，K^+通道开放，K^+顺浓度差和电位差迅速外流，使细胞内正电荷迅速减少，膜内电位迅速下降至静息电位水平，形成动作电位的下降支。因此，动作电位的下降支是 K^+外流所形成的电-化学平衡电位。

动作电位发生后，尽管膜电位已经恢复，但膜内外的离子分布尚未恢复。此时膜内 Na^+浓度增加，膜外 K^+浓度增加，激活了细胞膜上的钠泵，同时将细胞内多余的 Na^+泵到细胞外，将细胞外多余的 K^+泵回细胞内，从而使细胞内外的 Na^+、K^+分布恢复，维持细胞的兴奋性。

（三）动作电位的传导及特点

1．动作电位的引起和它在同一细胞的传导

1）动作电位的引起

不是任何刺激都能触发动作电位，当刺激引起膜内去极化达到某一临界值时，可出现一次动作电位，这个能进一步诱发动作电位的去极化临界值，称为阈电位。所谓阈强度，是指能够使膜的静息电位去极化达到阈电位的外加刺激的强度；比阈强度大的刺激称为阈上刺激，它们能使细胞膜去极化达阈电位从而爆发动作电位。比阈强度弱的刺激称为阈下刺激，它们只能引起低于阈电位值的较小去极化，产生局部电位，不能发展为动作电位。与动作电位相比，局部电位有以下

特点：①不是“全或无”式，它随刺激强度的变化而变化；②不能远传，以电紧张性扩布的形式使邻近的膜也产生类似的去极化；③可以总和，包括空间性总和时间性总和。

2）动作电位传导

动作电位传导的机理是由局部电流的刺激引起，即已兴奋的膜部分通过局部电流“刺激”了未兴奋的膜部分，使之出现动作电位。

2．动作电位传导的特点

① 不衰减性传导：动作电位传导时，电位幅度不会因距离的增大而减小。② 双向性传导：即动作电位可从受刺激的部位向相反的两个方向传导。③ “全或无”现象：只要刺激强度达到阈强度就能引起动作电位，且其幅度不随刺激强度增加而增大，否则就不会发生。

四、肌纤维的收缩功能

（一）骨骼肌的收缩机制

目前公认的骨骼肌收缩机制是肌丝滑行学说。肌肉的缩短是通过肌小节中细肌丝与粗肌丝相互滑行的结果（肌丝本身的长度不变）。细肌丝由原肌球蛋白、肌动蛋白和肌钙蛋白，粗肌丝由肌球蛋白组成，上面有横桥。安静时，肌动蛋白与横桥结合的位点被原肌球蛋白遮盖，使横桥无法与位点结合。当肌纤维接受刺激兴奋时，动作电位沿着横小管膜传递到终池，终池内 Ca^{2+} 进入肌浆，使肌浆内 Ca^{2+} 浓度升高，与肌钙蛋白结合，使肌钙蛋白构型变化，牵拉原肌球蛋白移位，导致肌动蛋白与横桥结合的位点暴露出来，引起横桥与位点结合，牵引细肌丝不断向暗带中央移动，肌小节缩短，肌肉收缩。

（二）兴奋—收缩耦联

肌纤维兴奋时，首先在肌膜上产生动作电位，然后才触发肌纤维收缩。肌纤维动作电位引发机械收缩的中介过程称为兴奋—收缩耦联。包括三个步骤：肌细胞兴奋，肌膜去极化，动作电位沿横管膜传至肌细胞内部；横管膜去极化引起终池膜上 Ca^{2+} 通道开放，Ca^{2+} 流入胞质，使 Ca^{2+} 浓度升高；

肌质网钙泵被激活，将胞质中的 Ca^{2+} 回收入肌质网，胞质 Ca^{2+} 浓度下降，肌肉舒张。

兴奋—收缩耦联的结构基础是三联体，兴奋—收缩耦联的关键物质是 Ca^{2+}。

（三）骨骼肌的收缩形式

1．等长收缩和等张收缩

等长收缩是肌肉在收缩时其长度不变而只有张力增加。等张收缩是肌肉收缩时只是长度的缩短而张力保持不变。肌肉收缩究竟表现为哪种方式，主要看其所承受的负荷情况。肌肉承受的负荷有两种：一种是前负荷，它是肌肉收缩前就加在肌肉上的负荷；另一种是后负荷，它是肌肉开始收缩时才遇到的负荷或阻力。后负荷能阻碍肌肉收缩时的长度缩短。在有后负荷的情况下，肌肉开始收缩时的首先表现总是张力增加而长度不变，此即等长收缩；而后当肌肉张力增加到等于或稍大于后负荷时，肌肉则表现出长度缩短而张力不再增加，此称等张收缩。等长收缩利于机体维持姿势，等张收缩可移动负荷作功。人体内经常是这两种收缩形式不同程度的复合。如维持身体姿势时偏于等长收缩；而肢体自由运动时偏于等张收缩。

2．单收缩和强直收缩

肌组织对于一个短促的阈上刺激，先是发生一次动作电位，紧接着出现一次肌肉机械收缩，称为单收缩。当同等强度的连续阈上刺激作用与肌组织，则出现多个收缩反应的叠加，此为强直收缩。当后一收缩发生在前一收缩的舒张期时，称为不完全强直收缩；后一收缩发生在前一收缩的收缩期时，各自的收缩则完全融合，肌肉出现持续的收缩状态，此为完全强直收缩。

高考链接

单项选择题

1.（2014 年山东高考题）CO_2 进出细胞膜的方式是（　　）。

A. 单纯扩散　　B. 易化扩散　　C. 主动转运　　D. 出胞及入胞

答案：A

分析：本题主要考查细胞膜的物质转运功能。小分子物质进出细胞膜的方式有 3 种。进行单纯扩散的有 CO_2 和 O_2；易化扩散有载体易化扩散和通道易化扩散两种。进行载体易化扩散的有葡萄糖和氨基酸，进行通道易化扩散的有 Na^+、K^+、Ca^{2+}等离子顺浓度差转运。进行主动转运的有 Na^+、K^+、Ca^{2+}等离子逆浓度差转运。葡萄糖和氨基酸在小肠上皮细胞和肾小管上皮细胞进行的是继发性主动转运。

2.（2015 年山东高考题——医药）细胞兴奋的标志是（　　）。

A. 静息电位　　B. 舒张反应　　C. 收缩反应　　D. 动作电位

答案：D

分析：动作电位是指当细胞接受刺激时，在静息电位的基础上发生一次可扩布的电位变化。动作电位是细胞兴奋产生的标志。

反馈练习

一、单项选择题

1. 核糖体的功能是（　　）。

A. 消化分解衰亡的细胞器　　B. 清除体内过氧化物

C. 参与细胞分裂活动　　D. 为细胞合成蛋白质提供场所

2. 被称为细胞能量工厂的细胞器是（　　）。

A. 线粒体　　B. 溶酶体　　C. 内质网　　D. 高尔基复合体

3. 被称为细胞消化器官的细胞器是（　　）。

A. 中心体　　B. 溶酶体　　C. 内质网　　D. 高尔基复合体

4. 参与细胞分裂活动的细胞器是（　　）。

A. 中心体　　B. 内质网　　C. 核糖体　　D. 高尔基复合体

5. 下列结构不属于细胞器的是（　　）。

A. 线粒体　　B. 核糖体　　C. 分泌颗粒　　D. 内质网

6. 男性体细胞的性染色体是（　　）。

A. XY　　B. X　　C. XX　　D. Y

7. 下列离子转运过程属于主动转运的是（　　）。

A. K^+外流形成静息电位　　B. 终池释放 Ca^{2+}

C. 动作电位上升支 Na^+内流　　D. 复极化后 K^+入胞内

8. 细胞膜两侧的电位由-90mV 变化为-120mV，此过程为（　　）。

A. 超极化　　B. 去极化　　C. 反极化　　D. 复极化

9. 单纯扩散、易化扩散、主动转运的共同特点是（　　）。

A. 物质顺浓度差　　B. 不消耗能量

C. 不需膜蛋白的帮助　　D. 转运的都是小分子物质或离子

10. 安静时细胞膜内 K^+向膜外移动是通过（ ）。
A. 单纯扩散 B. 易化扩散 C. 主动转运 D. 出胞作用
11. 各种可兴奋组织产生兴奋的共同标志是（ ）。
A. 肌肉收缩 B. 神经冲动 C. 产生动作电位 D. 腺体分泌
12. 静息时膜内电位为负、膜外电位为正的状态称为膜的（ ）。
A. 极化 B. 超极化 C. 除极 D. 复极
13. 细胞膜内外正常 Na^+和 K^+的浓度差的形成和维持是由于（ ）。
A. 安静时膜对 K^+的通透性大 B. Na^+易化扩散的结果
C. 兴奋时膜对 Na^+的通透性增加 D. 膜上钠-钾泵的作用
14. 正常人骨骼肌收缩的主要形式是（ ）。
A. 强直收缩 B. 节律性收缩 C. 等张收缩 D. 单收缩
15. 静息电位的数值向膜内负值加大的方向变化时称为（ ）。
A. 极化 B. 超极化 C. 除极 D. 复极
16. 当膜内外达到 K^+平衡电位时（ ）。
A. 膜外 K^+浓度大于膜内 B. 膜两侧 K^+浓度梯度为零
C. 膜内电位较膜外电位相对为零 D. 膜内外 K^+的净外流为零
17. 细胞内液中主要的离子是（ ）。
A. K^+ B. Na^+ C. Ca^{2+} D. Fe^{2+}
18. 葡萄糖进入红细胞属于（ ）。
A. 单纯扩散 B. 载体易化扩散 C. 继发性主动转运 D. 入胞作用
19. 葡萄糖通过肾小管上皮细胞重吸收的过程属于（ ）。
A. 单纯扩散 B. 载体易化扩散 C. 继发性主动转运 D. 入胞作用
20. 骨骼肌收缩和舒张的基本功能单位是（ ）。
A. 肌纤维 B. 肌小节 C. 肌原纤维 D. H 带
21. 神经递质出突触前膜进入突触间隙属于（ ）。
A. 单纯扩散 B. 载体易化扩散 C. 继发性主动转运 D. 出胞作用
22. O_2和 CO_2在细胞膜上的扩散方式是（ ）。
A. 单纯扩散 B. 易化扩散 C. 主动转运 D. 出胞
23. 细胞内的 Na^+向膜外扩散属于（ ）。
A. 易化扩散 B. 主动转运 C. 单纯扩散 D. 入胞
24. 阈下刺激能够使细胞产生的电位变化是（ ）。
A. 动作电位 B. 静息电位 C. 局部电位 D. 阈电位

二、简答题

1. 简述细胞内主要细胞器名称及功能。
2. 简述动作电位的传导特点。
3. 简述细胞膜的物质转运功能有哪些。

第三章

基本组织

考纲要求

1. 掌握被覆上皮的分类和分布；理解被覆上皮的特点。
2. 理解结缔组织的分类；了解固有结缔组织、软骨组织和软骨。
3. 掌握血液的组成，血浆渗透压，血细胞的正常值、形态及功能。
4. 掌握血液凝固的基本步骤、ABO 血型分型及依据、输血原则。
5. 理解肌组织的分类；了解骨骼肌。
6. 掌握突触；理解神经元的形态结构、分类；了解神经胶质细胞的分类及功能。
7. 掌握皮肤结构，皮下注射和皮内注射的部位。

知识精讲

人体基本组织有 4 种，即上皮组织、结缔组织、肌组织和神经组织。

上皮组织，简称上皮，由大量的细胞和极少量的细胞间质构成。根据其不同的分布与功能，分为被覆上皮、腺上皮和感觉上皮三类。

一、上皮组织

（一）被覆上皮的结构特点

被覆上皮覆盖于体表面和衬于管、腔、囊的内面。被覆上皮的特点：① 细胞多，间质少，细胞排列紧密呈膜状。② 上皮细胞有极性，即分为游离面和基底面两极，一极游离面朝向体表或管、腔、囊的内表面；另一极基底面附着于基膜，且与深层的结缔组织相连接。③ 上皮组织无血管和淋巴管，其营养来自于深层的结缔组织。④ 感觉神经末梢丰富。

（二）被覆上皮的分类、分布及特点

被覆上皮的分类、分布及特点如表 1-3-1 所示。

表 1-3-1　被覆上皮的分类、分布及特点

分　类	结构特点	分　布
单层扁平上皮	表面观：细胞呈多边形，边缘锯齿状，细胞核椭圆形位于细胞中央。垂直切面观：呈梭形，细胞核位于中央	内皮：心、血管、淋巴管 间皮：胸膜、腹膜、心包膜
单层立方上皮	表面观：呈多边形，边缘光滑。垂直切面观：呈正方形，细胞核圆，位于细胞中央	肾小管、小叶间胆管
单层柱状上皮	表面观：呈多边形。垂直切面观：呈长柱状，细胞核椭圆形，位于细胞基底部，游离面上有微绒毛	胃肠、子宫、输卵管等

续表

分　类	结 构 特 点	分　布
假复层纤毛柱状上皮	垂直切面观：主要由柱状细胞、梭形细胞、锥体形细胞、杯状细胞组成，细胞高矮不等，细胞核参差不齐，貌似复层	呼吸道
复层扁平上皮	表层为数层扁平形细胞，中间为数层多边形细胞，体积较大，基底层呈矮柱状或立方形细胞，附着在基膜上，具有较强的分裂增殖的能力，新生的细胞不断向表层推移，以取代表层衰老、脱落的细胞	未角化的复层扁平上皮：口腔、咽、食管、肛管和阴道。 角化的复层扁平上皮：皮肤表皮
变移上皮	由多层细胞构成，细胞的层数和形态随所在器官的胀缩而改变	肾盂、输尿管、膀胱

二、结缔组织

结缔组织的一般结构特点是：细胞种类多而数量少，细胞间质多，包括基质和纤维。按其结构和功能分为固有结缔组织、软骨组织、骨组织和血液。

（一）固有结缔组织

一般所提到的结缔组织，就是指固有结缔组织，按其结构和功能不同又分为疏松结缔组织、致密结缔组织、脂肪组织、网状组织。

1．疏松结缔组织

疏松结缔组织又称蜂窝组织，由细胞和细胞间质组成，细胞间质包括基质和纤维。其结构特点是细胞数量少但种类多，细胞散在分布于丰富的基质中，纤维排列松散。具有连接、支持、营养、防御和修复等功能。

1）细胞

细胞的结构及功能如表 1-3-2 所示。

表 1-3-2　细胞的结构及功能

名　称	结 构 特 点	功　能
成纤维细胞	为主要的细胞，细胞扁平呈星形或梭形，有突起	合成纤维和基质，在创伤修复中起重要的作用
脂肪细胞	细胞较大，圆形或椭圆形，胞质内充满脂肪滴，细胞核被挤到细胞边缘	合成和贮存脂肪
巨噬细胞	细胞呈圆形或椭圆形，有较小的突起，核小而圆，细胞质内有溶酶体、吞饮小泡、吞噬体	变形运动；吞噬异物、细菌、衰老变性的细胞及肿瘤细胞；参与免疫应答
浆细胞	细胞圆形或椭圆形，核小而圆，似车轮状	合成和分泌免疫球蛋白即抗体，参与体液免疫
肥大细胞	细胞呈圆形，核小，胞质内充满粗大的颗粒，颗粒内含肝素、组胺等物质	参与过敏反应

2）细胞间质

（1）纤维：纤维的结构及功能如表 1-3-3 所示。

（2）基质：一种黏稠的物质，其化学成分为蛋白多糖和水。基质中含有大量从毛细血管渗出的组织液，是细胞与血液之间进行物质交换的场所。

表 1-3-3　纤维的结构及功能

名　称	结构特点	功　能
胶原纤维	新鲜时呈白色，HE 染色后呈粉红色，排列成波纹状	韧性好
弹性纤维	新鲜时呈黄色，HE 染色后呈淡粉红色，较细有分支	弹性好，韧性差
网状纤维	很细，分支多，HE 染色不着色，嗜银处理后呈黑色	

2．致密结缔组织

致密结缔组织的特点是细胞少，主要是成纤维细胞；基质成分少，纤维成分多，纤维主要以胶原纤维和弹性纤维为主，排列紧密。主要分布于肌腱、韧带、真皮及器官被膜等处，具有支持、连接和保护等功能。

3．脂肪组织

脂肪组织主要由大量脂肪细胞组成，并被疏松结缔组织分隔成许多脂肪小叶。脂肪组织主要分布于浅筋膜、网膜及肠系膜等处，具有储存脂肪、维持体温、缓冲机械性外压、参与脂类代谢、支持和保护作用。

4．网状组织

网状组织主要由网状细胞、网状纤维和基质构成。主要分布在骨髓、脾、淋巴组织等处，为血细胞和淋巴细胞发育提供所需要的微环境。

（二）软骨组织

1．软骨组织

软骨组织由软骨细胞和细胞间质构成。幼稚软骨细胞扁而小，位于软骨周边部，单个分布；成熟的软骨细胞圆而大，靠近软骨中央，成群分布。

2．软骨的分类及特点

软骨的分类及特点如表 1-3-4 所示。

表 1-3-4　软骨的分类及特点

分　类	结构特点	分　布
透明软骨	基质中少量胶原纤维	鼻、咽、喉、肋软骨、关节软骨等
弹性软骨	基质中大量弹性纤维交织成网	耳廓、会厌等
纤维软骨	基质中大量胶原纤维束	椎间盘、耻骨联合及关节盘等

（三）骨组织

1．骨组织结构

骨组织由骨细胞和细胞间质构成。细胞间质内由胶原纤维、凝胶状骨基质及沉积其中的大量钙盐组成。骨细胞胞体位于骨陷窝内，突起深入骨小管内。

2．骨密质和骨松质

骨密质的骨板分成 3 种类型：① 环骨板，包括内环骨板和外环骨板；② 骨单位，位于内、外环骨板之间，以中央管为中心，周围呈同心圆环状排列；③ 间骨板，位于骨单位间，排列不规则。

（四）血液

（一）血液的组成

血液由血浆和血细胞组成，血细胞分红细胞、白细胞和血小板。血细胞在全血中所占的容积百分比，称为血细胞比容。正常成年男性血细胞比容值为 40%～50%，女性为 37%～48%。临床

上通过测定血细胞比容来判断贫血程度。

（二）血浆渗透压

渗透压是溶液中溶质颗粒对水分子的吸引力。其大小与溶液中溶质颗粒的数量成正比，与其种类和大小无关。

1．血浆渗透压的形成及正常值

血浆渗透压由血浆晶体渗透压和血浆胶体渗透压组成。大部分是血浆晶体渗透压，由血浆中的 NaCl、葡萄糖、尿素等晶体物质形成；小部分是血浆胶体渗透压，由血浆蛋白（主要是白蛋白）等胶体物质形成，约 1.5mOsm/L（即 25mmHg）。溶液渗透压与血浆渗透压相近或相等称为等渗溶液。如 0.9%的 NaCl 溶液和 5%葡萄糖溶液。低于血浆渗透压的溶液称低渗溶液。高于血浆渗透压的溶液称高渗溶液。

2．血浆渗透压的生理意义

（1）血浆晶体渗透压的生理作用。细胞膜对水分子通透性大，对大部分晶体物质如 Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}等通透性小，对大分子蛋白质没有通透性。正常情况膜两侧渗透压基本相等，当血浆渗透压发生变化时，细胞膜两侧出现渗透压差，水分子就从低渗液一侧移向高渗液一侧。因此，血浆晶体渗透压的相对稳定，对保持细胞内外的水平衡、维持红细胞的形态具有重要作用。例如，当大量输入低渗溶液，血浆晶体渗透压降低，水分向红细胞内移动增多，导致红细胞膨胀、破裂，使血红蛋白逸出称为溶血；相反，当腹泻、呕吐等严重脱水时，血浆晶体渗透压增高时，红细胞中水分渗出，可使红细胞皱缩。

（2）血浆胶体渗透压的生理作用。毛细血管壁允许晶体物质和水自由通过，但不允许大分子血浆蛋白通过，因此在毛细血管两侧不会出现晶体渗透压差，但可以出现胶体渗透压差。正常情况，血浆胶体渗透压高于组织液胶体渗透压，故血浆胶体渗透压吸引血管外的水分不断进入毛细血管内，以维持血容量的相对稳定。如肝、肾疾病引起血浆蛋白减少，血浆胶体渗透压降低，水分从毛细血管向外移动，组织液中水分增多，血浆容量下降并引起水肿。因此，血浆胶体渗透压相对稳定，对调节毛细血管内外水平衡和维持正常血浆容量具有重要的作用。

（三）血细胞

1．红细胞

（1）红细胞的形态和功能

成熟的红细胞呈双凹圆盘状，直径为 7～8 μm，无细胞核和细胞器，细胞质中充满大量血红蛋白。红细胞的生理功能是运输O_2和少量的 CO_2，缓冲酸碱平衡。

（2）红细胞的正常值

正常成年男性为（4.0～5.5）×10^{12}/L，女性为（3.5～5.0）×10^{12}/L，新生儿可以达 6.0×10^{12}/L。血红蛋白的含量是：正常成年男性为 120～160g/L，女性为 110～150g/L，新生儿可以达 170～200g/L。血液中红细胞数量或血红蛋白含量低于正常最低值称为贫血。

（3）红细胞的生理特性

有红细胞的渗透脆性和红细胞的悬浮稳定性。

（4）红细胞的生成与破坏

红细胞的平均寿命为 120 天。正常情况下其生成与破坏呈动态平衡。

① 生成的条件　红骨髓的造血功能正常。当骨髓受抗癌药或氯霉素等药物的作用，使造血功能受到抑制导致全血细胞减少，称为再生障碍性贫血。

② 造血原料　主要是铁和蛋白质。如铁摄入不足可导致小细胞低色素性贫血，又称缺铁性贫血。

③ 成熟因子　在红细胞发育过程中，需要叶酸和维生素 B_{12} 的参与。缺乏时影响红细胞的发育，出现大细胞性贫血，又称巨幼红细胞性贫血。

④ 红细胞的破坏　当红细胞衰老时，在肝、脾被巨噬细胞吞噬。如果脾功能亢进，可使红细胞破坏增加，引起脾性贫血。

（5）红细胞生成的调节

红细胞的生成主要受促红细胞生成素和雄激素的调节。严重肾疾患时，促红细胞生成素减少，可引起肾性贫血；雄激素可直接刺激骨髓造血，也可以通过刺激肾释放促红细胞生成素间接促进红细胞的生成。

2．白细胞

（1）白细胞的分类、数量。正常成年人白细胞数量为（4.0～10.0）$\times10^9$/L。根据细胞质中有无特殊颗粒，将白细胞分为有粒白细胞和无粒白细胞两类。有粒白细胞根据其特殊颗粒的染色性又分为中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、嗜碱性粒细胞；无粒白细胞分为单核细胞和淋巴细胞。

（2）白细胞的分类计数及主要功能。白细胞正常值及主要功能如表 1-3-5 所示。

表 1-3-5　白细胞正常值及主要功能

名　　称	百分比/%	主 要 功 能
中性粒细胞	50～70	吞噬细菌与坏死细胞
嗜酸性粒细胞	1～4	减轻过敏反应，杀灭蠕虫
嗜碱性粒细胞	0～1	参与过敏反应
淋巴细胞	20～40	参与特异性免疫反应
单核细胞	3～8	吞噬功能和参与免疫反应，并识别、杀伤肿瘤细胞

3．血小板

（1）血小板的形态与数量

血小板是骨髓中巨核细胞脱落的细胞质碎片，呈双凸小盘状。正常成人血小板正常值为（100～300）$\times10^9$/L。

（2）血小板的生理功能

① 维持血管内皮的完整性，当血小板数量减少到 50×10^9/L 时，毛细血管通透性增大，出现皮肤和黏膜出血点或紫癜。

② 参与生理性止血与凝血：当血液从损伤的小血管内流出，数分钟后出血自行停止的现象称为生理性止血。小血管损伤破裂后，首先引起受损血管收缩，然后血小板黏附、聚集在破损处，同时吸附大量凝血因子，形成牢固血栓有效止血。临床上常用细针刺破耳垂或指尖使血液自然流出，测定从出血到自然不出血所需的时间称为出血时间，正常值为 1～3 分钟。血液自流出血管至血液凝固时间，称凝血时间，正常值为 2～8 分钟。

（四）血液凝固

血液凝固是指血液由流动状态变成不流动状态的过程。其实质是血浆中可溶的纤维蛋白原转化成不可溶的纤维蛋白。血液凝固分为 3 个步骤：凝血酶原激活物的形成；凝血酶的形成；纤维蛋白的形成，如图 1-3-1 所示。

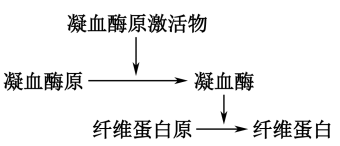


图 1-3-1　血液凝固过程

（五）ABO 血型的分型依据及输血原则

1．ABO 血型的分型依据

ABO 血型是根据红细胞膜上所含凝集原的有无或种类来分型的。红细胞膜上共有两种凝集原，即 A 凝集原和 B 凝集原。凡红细胞膜上只含 A 凝集原的称为 A 型；只有 B 凝集原的称为 B 型；既有 A 凝集原又有 B 凝集原的称为 AB 型；两种凝集原均没有则称为 O 型，如表 1-3-6 所示。

表 1-3-6　ABO 血型分型依据

血　　型	凝集原（红细胞膜上）	凝集素（血清）
A 型	A	B
B 型	B	A
AB 型	A 和 B	无
O 型	无	A 和 B

2．凝集反应

A 凝集原+A 凝集素→红细胞凝集；B 凝集原+B 凝集素→红细胞凝集。

3．交叉配血试验

把供血者的红细胞与受血者血清进行混合称为主侧试验，再将受血者的红细胞与供血者的血清进行混合称为次侧试验。配血结果有 3 种情况：① 配血相合，主、次两侧都没有凝集反应，输血首选；② 配血基本相合，主侧不凝集，次侧凝集，只能在紧急情况下少量、缓慢输血（不超过 300mL），并须密切观察，如发生输血反应，应立即停止；③ 配血不合，主侧凝集，次侧可以凝集，也可以不凝集，不能输血。通常将 O 型血称为“万能供血者”，AB 型血称为“万能受血者”。

交叉配血实验如图 1-3-2 所示，ABO 血型之间的输血关系如图 1-3-3 所示。

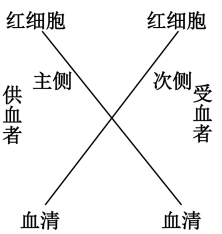


图 1-3-2　交叉配血实验

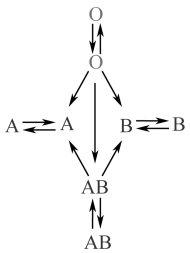


图 1-3-3　ABO 血型之间的输血关系

三、肌组织

根据肌纤维结构特点和功能不同，将肌组织分为骨骼肌、心肌和平滑肌三类，三者的比较如表 1-3-7 所示。

表 1-3-7　3 种肌组织的比较

分　　类	是否受意识支配	结 构 特 点	分　　布
骨骼肌	是，属于随意肌	呈长柱状，无分支；细胞核多，靠近肌膜；由粗细肌丝构成明暗相间的横纹；有三联体	躯干、头部和四肢

续表

分　类	是否受意识支配	结 构 特 点	分　布
心肌	否，属于不随意肌	呈不规则的短圆柱状，有分支；细胞核 1～2 个，位于细胞中央；有横纹，但不明显；有二联体	心脏
平滑肌	否，属于不随意肌	呈长梭形，细胞核 1 个，位于细胞中央；无横纹	内脏和血管

四、神经组织

神经组织由神经细胞和神经胶质细胞构成。神经细胞是神经组织的结构和功能单位，也称神经元，具有感受刺激、整合信息和传导冲动的功能；神经胶质细胞对神经元起保护、绝缘、修复和营养等作用。

神经元的形态结构、分类

1．神经元的形态结构

神经元由细胞体和突起两部分构成。胞体大小不等、形态各异，突起分树突和轴突。

（1）胞体：是神经元的营养和代谢中心，有圆形、锥体形、梭形和星形等。细胞核大而圆，位于细胞中央。细胞质内有许多细胞器，其中特殊结构有：① 嗜染质（又称尼氏体），呈小块状或颗粒状，具有合成蛋白质和神经递质的功能；② 神经原纤维，呈细丝状，交织成网，并伸入到树突和轴突内。对神经元起支持作用，并且与营养物质、神经递质及离子的运输有关。

（2）突起：为细胞膜和胞质向表面伸展形成突起，可分为树突和轴突两种。① 树突：每个神经元有一至数个树突，分支多，较粗短如树枝状，表面有树突棘。树突的功能主要是接受刺激。②轴突：每个神经元只有一个轴突，细而长，分支少。胞体发出轴突的部位常呈圆锥形，称轴丘。轴突内无尼氏体，轴突的功能主要是传导神经冲动和释放神经递质。

2．神经元的分类

（1）按神经元突起的数量分三类。

① 假单极神经元：从胞体发出一个突起，随后即分为两支，一支伸向中枢神经系统，称为中枢突；另一支伸向周围组织和器官内的感受器，称为周围突，如脊神经节中的神经元。

② 双极神经元：从胞体两端分别发出一个树突和一个轴突，如视网膜中的双极神经元。

③ 多极神经元：从胞体发出一个轴突和多个树突。

（2）按神经元的功能也分三类。

① 感觉神经元：又称传入神经元，它能将体内外的刺激转化为神经冲动传向脑和脊髓。② 运动神经元：又称传出神经元，它能将脑和脊髓产生的冲动传到肌肉和腺体。③ 联络神经元：又称中间神经元，介于感觉神经元和运动神经元之间，起联络作用。

（3）根据神经元释放递质分类：分为胆碱能神经元、肾上腺素能神经元和肽能神经元。

3．突触

（1）概念：突触是神经元与神经元之间或神经元与非神经元之间相接触所形成的特殊结构，是信息传递的重要部位。

（2）分类：① 根据神经元间接触部位不同，分为轴-体、轴-树、轴-轴突触；②根据不同功能分为电突触和化学突触两类，化学性突触的结构包括突触前膜、突触间隙和突触后膜三部分。

（3）突触传递的基本过程：当神经冲动传到突触前膜时，突触小泡开始运动起来，向前膜靠拢，与突触前膜发生融合后将神经递质释放入突触间隙，神经递质与突触后膜上的相应受体结合，

引起突触后膜神经元兴奋或抑制。神经递质传递的冲动是单方向的。

4．神经胶质细胞

神经胶质细胞是指神经元之间或包绕神经元突起的细胞，不能接受刺激和传导兴奋。主要分为中枢神经系统的神经胶质细胞和周围神经系统的神经胶质细胞两种类型。中枢神经系统的神经胶质细胞分为 3 种。① 星形胶质细胞：是胶质细胞中体积最大、数量最多的一种细胞，胞体有突起，少数突起形成毛细血管周围的胶质膜，并参与构成血脑屏障。②少突胶质细胞：胞体小，呈椭圆形，形成中枢神经系统中神经纤维的髓鞘。③小胶质细胞：胞体细长，分布在灰质和白质内，具有吞噬的功能。

五、皮肤

皮肤是人体面积最大的器官，由表皮和真皮构成。

1．表皮

表皮由角化的复层扁平上皮构成，手掌和足底最厚，眼睑最薄。从深到浅可分为 5 层：基底层、棘层、颗粒层、透明层和角质层。其中基底层细胞有很强的分裂增殖能力，其胞质内含有黑色素，能吸收紫外线，保护深部组织。

2．真皮

真皮位于表皮下方，由致密结缔组织构成，分为乳头层和网状层。乳头层含有丰富的毛细血管和感受器，如游离的神经末梢。网状层位于乳头层深面，有胶原纤维束和弹性纤维，其内还有毛囊、皮脂腺汗腺和环层小体等。

真皮下方为皮下组织即浅筋膜，不属于皮肤的组成成分。由疏松结缔组织和脂肪组织构成，将皮肤和深部组织相连，使皮肤具有一定的活动性。皮下注射时，药物即注入此层，而皮内注射则是把药物注入真皮内。

高考链接

单项选择题

1．（2012 年山东高考题）关于胶体渗透压的叙述，错误的是（　　）。

A．由血浆蛋白形成　　B．维持正常的血浆容量

C．调节血管内外水的交换　　D．主要由血浆中的无机盐形成

答案：D

分析：本题考查血浆渗透压的组成和血浆肢体渗透压的生理作用。血浆晶体渗透压由血浆中小分子物质形成，大部分由无机盐形成，其生理作用是保持细胞内外水平衡，维持红细胞的形态。血浆胶体渗透压由血浆蛋白形成，其生理作用是维持正常的血浆容量，调节血管内外水的交换。

2．（2012 年山东高考题）具有携带 O_2 和 CO_2 的功能，且数量最多的血细胞是（　　）。

A．红细胞　　B．中性粒细胞　　C．淋巴细胞　　D．血小板

答案：A

分析：本题考查红细胞的功能及正常数值。红细胞的功能是携带 O_2 和少量的 CO_2，正常数值的单位是 $\times 10^{12}$/L，是血液中最多的一种细胞。而中性粒细胞、淋巴细胞、血小板正常数值的单位都是 $\times 10^{9}$/L。

3.（2013 年山东高考题）某人红细胞与 B 型血的血清发生凝集反应，其血清与 B 型血的红细胞发生凝集反应，则此人的血型为（　　）。

A．A 型　　B．B 型　　C．O 型　　D．AB 型

答案：A

分析：此题考查的是 ABO 血型系统的分型依据。题干前半句所给信息分析：B 型血的血清中有抗 A，与抗 A 发生凝集反应的是 A 抗原，说明被测者红细胞上有 A 抗原。题干后半句所给信息分析：B 型血红细胞膜上有 B 抗原，能够与之凝集的是抗 B，说明被测者血清中有抗 B。综合信息：被测者红细胞上有 A 抗原，血清中有抗 B，故可判定为 A 血型。

4.（2013 年山东高考题）具有止血、凝血功能的血细胞是（　　）。

A．红细胞　　B．中性粒细胞　　C．单核细胞　　D．血小板

答案：D

分析：本题考查的是血小板的生理功能：参与生理性止血，促进血液凝固、维持血管内皮完整性。

5.（2013 年山东高考题）膀胱内表面的上皮属于（　　）。

A．单层扁平上皮　B．变移上皮　　C．单层柱状上皮　D．复层扁平上皮

答案：B

分析：本题考查的是被覆上皮的分布。在掌握本题答案的同时，还要复习掌握被覆上皮结构特点。

6.（2013 年山东高考题）胃黏膜的上皮属于（　　）。

A．单层扁平上皮　B．单层立方上皮　C．单层柱状上皮　D．复层扁平上皮

答案：C

分析：本题考查的是被覆上皮的分布。在掌握本题答案的同时，还要复习掌握被覆上皮结构特点。

7.（2014 年山东高考题）衬于淋巴管内表面的是（　　）。

A．单层扁平上皮　B．单层立方上皮　C．单层柱状上皮　D．复层扁平上皮

答案：A

分析：本题考查的是被覆上皮的分布。在掌握本题答案的同时，还要复习掌握被覆上皮结构特点。

8.（2014 年山东高考题）血浆胶体渗透压的主要生理作用是（　　）。

A．维持细胞内外水平衡　　B．维持细胞正常状态

C．维持血管内外水平衡　　D．维持细胞内外离子平衡

答案：C

分析：本题考查血浆胶体渗透压的生理作用。血浆肢体渗透压的生理作用是维持正常的血浆容量，调节血管内外水的交换。

9.（2015 年山东高考题——医药、护理）衬于心内面的上皮属于（　　）。

A．单层扁平上皮　B．单层立方上皮　C．单层柱状上皮　D．变移上皮

答案：A

分析：本题主要考查上皮细胞的分布。单层扁平上皮分内皮和间皮，内皮主要分布在心、血管、淋巴管内面，间皮主要分布在胸膜、腹膜、心包膜。

10.（2015 年山东高考题——医药）关于成熟红细胞的叙述，错误的是（　　）。

A．为双面凸的圆盘状　　B．无细胞核

C．细胞质内充满血红蛋白　　D．寿命 120 天左右

答案：A

分析：本题主要考查红细胞的形态结构及生成与破坏。成熟的红细胞呈双凹圆盘状，无细胞核和细胞器，细胞质中充满大量血红蛋白。

11.（2015 年山东高考题——护理）关于成熟红细胞的形态结构特点叙述，正确的是（　　）。

A．呈双面凹的圆盘状　　B．细胞质内含多种细胞器

C．细胞核大而圆，位于细胞的中央　　D．直径为 2～4μm

答案：A

分析：本题主要考查红细胞的形态结构。成熟的红细胞呈双凹圆盘状，直径为 7～8μm，无细胞核和细胞器，细胞质中充满大量血红蛋白。

12.（2015 年山东高考题——医药）关于交叉配血试验的说法，正确的是（　　）。

A．供血者的红细胞与受血者的血清相混合是次侧试验

B．受血者的红细胞与供血者的血清相混合是主侧试验

C．主侧凝集次侧凝集为配血不合

D．主侧凝集次侧不凝集为配血基本相合

答案：C

分析：本题主要考查交叉配血试验的结果分析。把供血者的红细胞与受血者血清进行混合称为主侧试验，再将受血者的红细胞与供血者的血清进行混合称为次侧试验。配血结果有 3 种情况。① 配血相合：主、次两侧都没有凝集反应。② 配血基本相合：主侧不凝集，次侧凝集。③ 配血不合：主侧凝集，次侧可以凝集，也可以不凝集。

反馈练习

一、单项选择题

1．上皮组织可分为（　　）。

A．单层上皮、复层上皮、假复层上皮　　B．单层扁平上皮、间皮、 内皮

C．表皮、腺上皮、感觉上皮　　D．被覆上皮、腺上皮、感觉上皮

2．下列各项不属于被覆上皮特点的是（　　）。

A．覆盖于身体表面和衬贴在有腔器官的腔面

B．上皮细胞有极性

C．上皮组织无血管

D．上皮组织有血管

3．构成假复层纤毛柱状上皮的细胞不包括（　　）。

A．梭形细胞　　B．柱状细胞　　C．星形细胞　　D．杯状细胞

4．间皮分布于（　　）。

A．心内膜　　B．心包　　C．血管内表面　　D．淋巴管内

5．角化的复层扁平上皮分布在（　　）。

A．小肠　　B．气管　　C．肾小管　　D．皮肤

6．不属于结缔组织的是（　　）

A．疏松结缔组织　B．血液　　C．脂肪组织　　D．间皮

7．不属于固有结缔组织的是（　　）。

A．疏松结缔组织　B．脂肪组织　　C．致密结缔组织　D．血液

8．椎间盘的构成为（　　）。

A．弹性软骨　　B．透明软骨　　C．纤维软骨　　D．软骨间质

9．构成耳廓的软骨是（　　）。

A．透明软骨　　B．软骨间质　　C．纤维软骨　　D．弹性软骨

10．心肌细胞彼此相连形成功能整体的结构是（　　）。

A．肌浆网　　B．肌丝　　C．闰盘　　D．　二联体

11．骨骼肌纤维中储存 Ca^{2+}的结构是（　　）。

A．肌红蛋白　　B．肌浆网　　C．横小管　　D．线粒体

12．关于皮肤的叙述错误的是（　　）。

A．皮肤分为表皮和真皮两层　　B．皮下组织不属于皮肤的组成成分

C．真皮内有丰富的毛细血管和感受器　D．表皮内有丰富的毛细血管

13．肌节是（　　）。

A．两条相邻 Z 线之间的一段肌原纤维　B．两条相邻 Z 线之间的一段肌纤维

C．两条相邻 M 线之间的一段肌原纤维　D．两条相邻 M 线之间的一段肌纤维

14．结缔组织中释放组织胺参与过敏反应的细胞是（　　）。

A．成纤维细胞　　B．淋巴细胞　　C．肥大细胞　　D．嗜酸性粒细胞

15．疏松结缔组织中主要的细胞是（　　）。

A．成纤维细胞　　B．肥大细胞　　C．巨噬细胞　　D．脂肪细胞

16．关于突触的叙述错误的是（　　）。

A．分为电突触和化学突触　　B．化学突触只引起化学变化，无电变化

C．化学性突触包括三部分　　D．运动终板也是突触

17．化学突触传递信息的媒介为（　　）。

A．空气　　B．电流　　C．神经递质　　D．血液

18．某人的血细胞与 B 型血的血清凝集，而其血清与 B 型血的红细胞不凝集，此人血型为（　　）。

A．A 型　　B．B 型　　C．O 型　　D．AB 型

19．浆细胞的主要功能是（　　）。

A．抗原递呈　　B．吞噬　　C．合成抗体　　D．分泌生物活性物质

20．具有很强吞噬作用，有免疫作用的细胞是（　　）。

A．成纤维细胞　　B．巨噬细胞

C．未分化间充质细胞　　D．肥大细胞

21．能合成 3 种纤维和基质，参与创伤修复的细胞是（　　）。

A．成纤维细胞　　B．浆细胞　　C．巨噬细胞　　D．肥大细胞

22. 具有韧性大，抗拉力强，称作白纤维的是（　　）。
A. 胶原纤维　　B. 弹性纤维　　C. 网状纤维　　D. 肌原纤维
23. 我国成年人血细胞的下列正常参考值错误的是（　　）。
A. 男性红细胞（4.0～5.5）×10^{12}/L　　B. 女性血红蛋白（110～150）g/L
C. 白细胞总数（4.0～10.0）×10^{12}/L　　D. 中性粒细胞占白细胞数量的 50%～70%
24. 形成血浆晶体渗透压的物质不包括（　　）。
A. 电解质　　B. 葡萄糖　　C. 尿素　　D. 血浆白蛋白
25. 根据输血原则，输血时应主要考虑的是（　　）。
A. 供血者的红细胞不被受血者的红细胞所凝集
B. 供血者的红细胞不被受血者的血清所凝集
C. 受血者的红细胞不被供血者的血清所凝集
D. 受血者的红细胞不被供血者的红细胞所凝集
26. 人体表现易出血或出血时间延长的原因是（　　）。
A. 红细胞减少　　B. 血小板减少　　C. 单核细胞减少　　D. 淋巴细胞减少
27. 血浆胶体渗透压的生理作用是（　　）。
A. 调节血管内外水的交换　　B. 调节细胞内外水的交换
C. 维持细胞正常体积　　D. 维持细胞正常形态
28. 下列各项为等渗溶液的是（　　）。
A. 0.9%NaCl 溶液　　B. 10%葡萄糖溶液
C. 0.85%葡萄糖溶液　　D. 20%甘露醇溶液
29. 血浆中（　　）时，可能引起水肿。
A. NaCl 浓度升高　　B. 球蛋白浓度下降
C. 白蛋白浓度下降　　D. 葡萄糖浓度下降
30. 血清与血浆的主要区别在于血清缺乏（　　）。
A. 纤维蛋白　　B. 纤维蛋白原　　C. 凝血因子　　D. 血小板
31. 处于抵御化脓性细菌入侵第一线的细胞是（　　）。
A. 中性粒细胞　　B. 嗜碱性粒细胞　　C. 嗜酸性粒细胞　　D. 淋巴细胞
32. 可释放组胺引起过敏症状的细胞是（　　）。
A. 中性粒细胞　　B. 嗜碱性粒细胞　　C. 嗜酸性粒细胞　　D. 单核细胞
33. 血液凝固的最后阶段是（　　）。
A. 因子 X 被激活　　B. 纤维蛋白原变成纤维蛋白
C. 凝血酶原激活物的形成　　D. 凝血酶原变成凝血酶
34. 血小板减少的患者，皮肤黏膜常自发性出现出血点和紫癜，主要是由于（　　）。
A. 不易形成止血栓　　B. 血管不易收缩
C. 不能维持血管内皮的完整性　　D. 血液凝固障碍
35. O 型血的红细胞膜上含有（　　）。
A. A 抗原　　B. B 抗原　　C. A 和 B 抗原均无　　D. A 和 B 抗原
36. 献血者为 A 型，经交叉配血试验，主侧不凝集，次侧凝集，受血者为（　　）。
A. A 型　　B. B 型　　C. O 型　　D. AB 型

37. ABO 血型系统相互输血关系中，严禁 （　　）。

A. A 型输给 AB 型　　B. O 型输给 B 型

C. A 型输给 O 型　　D. B 型输给 AB 型

二、简答题

1. 简述被覆上皮的分布与功能特点。
2. 结缔组织分哪几种？
3. 疏松结缔组织内有哪些细胞成分？各有何功能？
4. 简述红细胞、白细胞和血小板的正常值及白细胞的分类和各自的功能。
5. 简述神经元分类及神经元胞体的形态结构。
6. 简述血浆渗透压的形成及其作用。
7. 简述血液凝固的 3 个步骤。

三、综合分析题

患者，男，20 岁，血型为 B 型，因外伤致失血性休克急需输血，由于护士工作失误，误输了 A 型血，导致了严重的输血反应。为防止输血反应的发生，输血前应做交叉配血试验。

试分析：

（1）血型的分型依据及分型。

（2）交叉配血试验的方法及结果判断。

第四章

运 动 系 统

考纲要求

1. 掌握全身各骨的名称、位置及重要的骨性标志。
2. 理解运动系统的组成、骨的形态和构造。
3. 掌握关节的基本结构和运动；理解关节的辅助结构。
4. 理解躯干骨、四肢骨及各部椎骨的主要特点。
5. 掌握肩关节、肘关节、髋关节、膝关节的组成及特点、椎骨间的连接。
6. 了解颅骨的名称及位置。
7. 掌握骨骼肌的构造，理解骨骼肌的辅助结构。
8. 掌握腹肌及肌间结构、膈肌等特点；了解主要的躯干肌、四肢肌的位置及作用。

知识精讲

一、运动系统的组成

运动系统由骨、骨连接和骨骼肌组成。骨借骨连接构成人体的支架。骨骼肌附于骨面，通过其收缩和舒张完成随意运动。在运动中，骨起到杠杆的作用，骨连接是运动的枢纽，骨骼肌是运动的主要动力。全身有 206 块骨，6 块听小骨，其余各骨名称如图 1-4-1 所示。

- 颅骨
 - 脑颅骨：额骨、顶骨、枕骨、颞骨、筛骨、蝶骨
 - 面颅骨：鼻骨、泪骨、颧骨、腭骨、下鼻甲骨、上颌骨、下颌骨、犁骨、舌骨
- 躯干骨：胸骨、肋骨、椎骨
- 四肢骨
 - 上肢骨：肩胛骨、锁骨、肱骨、尺骨、桡骨、腕骨、掌骨、指骨
 - 下肢骨：髋骨、股骨、髌骨、胫骨、腓骨、跗骨、跖骨、趾骨

图 1-4-1　人体全身各骨名称

二、骨的形态、构造及连接

（一）骨的形态

骨按其形态可分为长骨、短骨、扁骨和不规则骨。

（1）长骨：呈管状，分布于人体的四肢，如尺骨和腓骨等，分一体两端。体细长又称骨干，内有骨髓腔，容纳骨髓。两端膨大称骺，骺与骨干连接处有骺软骨，成年后骨化称骺线。

（2）短骨：呈立方形，如手的腕骨和足的跗骨等。

（3）扁骨：呈板状，如顶骨和胸骨等。

（4）不规则骨：形状不规则，如椎骨、颞骨、上颌骨和蝶骨等。

（二）骨的构造

骨由骨质、骨膜和骨髓构成。

1．骨质

骨质分骨密质和骨松质。骨密质分布于骨的表面，结构致密。骨松质主要分布于长骨的两端和短骨、扁骨和不规则骨的内部，其结构疏松。

2．骨膜

骨膜由致密结缔组织覆盖于除关节面以外的骨表面、髓腔内面等形成，对骨的营养、生长和损伤后的修复起重要的作用。

3．骨髓

骨髓充填于骨髓腔内和骨松质间隙内，分为红骨髓和黄骨髓两种。红骨髓具有造血功能。黄骨髓主要为脂肪组织，已不具备造血功能，但保持造血的潜能。胎儿和幼儿骨内都是红骨髓，从5 岁后长骨骨干红骨髓逐渐变为黄骨髓。人体红骨髓在某些部位终生保留，如髂骨、胸骨和椎骨等处，临床常在髂骨等处进行骨髓穿刺。

（三）骨连接

1．直接连接

直接连接运动性小或不运动，如颅骨之间的缝。

2．间接连接

间接连接又称关节，运动性大。

（1）关节基本结构：包括关节面、关节囊和关节腔。关节面表面有关节软骨覆盖；关节囊附着于关节面周缘及附近骨面，分为外层纤维膜和内层滑膜；关节腔为滑膜与关节软骨围成的密闭腔隙，内含少量滑液。除上述结构外，还有韧带和关节盘等辅助结构。关节盘是位于两骨关节面之间的纤维软骨板，附着于关节囊，如膝关节的半月板、颞下颌关节、胸锁关节和腕关节。

（2）关节的运动：屈、伸、内收、外展、旋内、旋外、环转。

三、全身骨及其连接

（一）躯干骨及其连接

躯干骨包括椎骨、胸骨和肋。借骨连接构成脊柱和胸廓。

1．脊柱

脊柱由 24 块椎骨（幼年时 33 块）、1 块骶骨（5 块骶椎骨融合）、1 块尾骨（4 块尾椎骨融合）借骨连接构成。

1）椎骨的一般形态

椎骨由前方圆柱形的椎体和后方弓状的椎弓组成。两者之间围成椎孔。全部椎孔排列形成椎管，其内容纳脊髓。椎弓分为前部较细的椎弓根和后部椎弓板，椎弓根上下缘分别是椎上切迹、椎下切迹，相邻椎骨上下切迹围成椎间孔，有脊神经和血管经过。椎弓板上发出 7 个突起，分别

是后方的棘突、两侧的横突、上方的上关节突、下方的下关节突。

2）各部椎骨的特点

（1）颈椎特点　椎体较小，棘突末端分叉，横突有孔称横突孔，有血管经过。特化颈椎有：第一颈椎，无椎体和棘突，呈环形，又称寰椎；第二颈椎，有齿突，又称枢椎；第七颈椎，棘突特长，又称隆椎。其棘突是计数椎骨的重要体表标志。

（2）胸椎特点　胸椎体上和横突上有与肋相连接的关节面，棘突细长向后下斜伸呈叠瓦状。

（3）腰椎特点　椎体大，棘突宽短呈板状水平后伸。

（4）骶骨　呈三角形，底朝上，尖朝下，前面光滑微凹，有 4 对骶前孔，后面粗糙隆突，有 4 对骶后孔，骶骨两侧有耳状面，骶骨内有纵行骶管，下端称骶管裂孔，骶管裂孔两侧有骶角，可在体表摸到，是骶管麻醉时确定进针位置的标志。

3）椎骨的连接

相邻椎骨之间的连接包括椎间盘、韧带和关节相连接。

（1）椎间盘。

位置：位于相邻椎体之间。

构成：由纤维环和髓核构成。纤维环为环形的纤维软骨，连于上下椎体之间，髓核为胶冻状，位于中央。

临床意义：纤维环后外侧较薄弱，用力过猛时可致髓核脱出而压迫脊神经，形成椎间盘突出症，以腰椎间盘突出最为常见。

（2）韧带。

韧带主要包括长韧带（前纵韧带、后纵韧带和棘上韧带）和短韧带（黄韧带和棘间韧带）。黄韧带是连接相邻椎弓的韧带，由弹力纤维构成，坚韧而富有弹性。黄韧带协助围成椎管，并有限制脊柱过分前屈的作用；棘间韧带连接各棘突之间，后接棘上韧带或项韧带；前纵韧带和后纵韧带分别位于椎间盘的前面和后面，连接椎体和椎间盘；棘上韧带是连接胸、腰、骶椎各棘突的纵行韧带，能限制脊柱过屈。

（3）关节。

关节突关节：由相邻椎骨的上下关节突构成，可作微量运动。

腰骶关节：由第 5 腰椎的下关节突与骶骨上关节突构成。

寰枕关节：由枕髁与寰椎上关节凹构成，可使头作前俯、后仰和侧屈运动。

寰枢关节：包括 3 个关节，两侧由寰椎下关节面和枢椎上关节面构成寰枢外侧关节，左右各一，相当于其他椎骨间的关节突关节。中间由枢椎齿突与寰椎前弓后面的齿突凹和寰椎横韧带之间构成的寰枢正中关节，可使头旋转。

2．胸廓

胸廓由 12 个胸椎、12 对肋骨和 1 个胸骨借关节、软骨连接而组成。

（1）胸骨

胸骨位于胸前壁的正中，分胸骨柄、胸骨体和剑突 3 部分。

胸骨柄：上宽下窄，中部微凹为颈静脉切迹，其两侧有与锁骨连接的锁切迹，柄侧缘接第 1 肋软骨。

胸骨体：扁而长，呈长方形，两侧有第 2～7 肋软骨相连接的切迹。

剑突：为胸骨体下端突出部分，扁而薄，呈三角形，底部与胸骨体相连接，下端游离。剑突

形状多变，位居左右肋弓之间，有人终生保持软骨形式。

胸骨角：胸骨柄与胸骨体有纤维软骨连接成微隆起的部分，又叫 Louis 角。可以看到，也可以在体表摸出。其两侧分别与左、右第 2 肋软骨相连，成为前胸壁计数肋骨的重要标志。胸骨角部位又相当于左、右主支气管分叉处。

（2）肋

肋包括肋骨和肋软骨，共 12 对。上 7 对肋骨借肋软骨连于胸骨，称真肋；第 8～10 对借助软骨连于上位的肋软骨，称假肋；第 11、第 12 对肋骨连同肋软骨游离于腹壁肌层中，称浮肋。肋骨弯曲呈弓状，分前、后端及中部的体。前端借肋软骨与胸骨相连，后端略膨大，称肋骨小头，其上有关节面与胸椎相关节，肋下缘内面为一纵行的肋沟，有肋间神经与血管通过。

（二）颅骨名称及位置

颅由 23 块颅骨（不包括 3 对听小骨）组成，借寰枕关节与脊柱相连。颅骨分为脑颅和面颅两部分。

（1）脑颅骨：位于颅的后上部，由 8 块颅骨组成，分别是两块顶骨和两块颞骨，额骨、枕骨、筛骨和蝶骨各一块。它们共同围成颅腔，保护和容纳脑。颅腔的顶称颅盖，底称颅底。

（2）面颅骨：位居颅的前下部，由 15 块颅骨构成。包括上颌骨、鼻骨、泪骨、颧骨、腭骨、下鼻甲各一对；犁骨、舌骨、下颌骨各 1 块。其中上颌骨位于上方，下颌骨位于下方，上颌骨内上方为鼻骨，后内侧为腭骨，后方为泪骨，外上方为颧骨，鼻腔正中为犁骨，外侧壁下方有下鼻甲，下颌骨后下方有舌骨，它们共同构成面部骨性结构基础。下颌骨分为一体两支，即下颌体和下颌支，两者相交处形成下颌角。

（三）四肢骨及其连接

1．上肢骨及其连接

上肢骨包括锁骨、肩胛骨、肱骨、尺骨、桡骨和手骨。

（1）锁骨：位于颈根部，呈“ ～ ”形，内侧 2/3 向前突，外侧 1/3 向后突，内侧胸骨端钝圆，外侧肩峰端扁平，骨折多发生在中、外 1/3 交界处。

（2）肩胛骨：位于胸廓后外上方，呈三角形扁骨，分两面、三角和三缘。肩胛骨前面微凹、光滑，称肩胛下窝；后面有一斜向外上方的骨嵴称肩胛冈，其外侧端扁平，称肩峰，它是肩部的最高点，可在体表摸到。肩胛骨外侧角较厚，有关节盂，与肱骨头形成肩关节；上角平对第 2 肋；下角平对第 7 肋，在体表易于摸到。肩胛骨内侧缘锐薄，外侧缘较厚，上缘短而薄，在靠近外侧角处，有喙突。

（3）肱骨：肱骨分一体和两端。骨上端有呈半球形的肱骨头，朝向上内，与肩胛骨的关节盂相关节。在肱骨头外侧和前方各有一隆起，分别是大结节和小结节，它们各向下延伸成一纵嵴，分别称为大结节嵴和小结节嵴。两结节之间有一条沟，称结节间沟。肱骨头和大、小结节之间的环形沟，称解剖颈。肱骨上端与体交界处稍细，称外科颈，是肱骨骨折的易发部位。肱骨体中部的外侧面有一粗糙骨面，为三角肌粗隆；后面有一条由内上斜向外下的浅沟，称桡神经沟，桡神经经过此沟。因此，肱骨中段骨折时容易损伤桡神经。肱骨下端前后稍扁，有两个关节面，内侧的呈滑车状，称肱骨滑车；外侧的呈圆形突起称肱骨小头。下端的内、外侧各有一突起，分别称为内上髁和外上髁。内上髁后面的浅沟称尺神经沟，尺神经由此通过。下端后面的窝较深，称鹰嘴窝；前面有一较浅的窝称为冠突窝。

（4）桡骨和尺骨。

① 桡骨：位于前臂外侧。上端稍膨大称桡骨头，桡骨头下方稍细，称桡骨颈。桡骨下端外侧向下的突起称桡骨茎突，下端的内侧面有弧形凹陷的关节面称尺切迹。

② 尺骨：位于前臂内侧，上端大，下端小。上端有两个突起，前方较小的称冠突；后方较大的称鹰嘴，冠突与鹰嘴之间的凹陷，称滑车切迹。上端的外侧缘有一斜方形关节面，称桡切迹，与桡骨头相关节。尺骨下端称尺骨头。头的后内侧向下伸出的突起，称为尺骨茎突，在腕部内侧可扪及。

（5）手骨：包括 8 块腕骨、5 块掌骨和 14 块指骨。腕骨均属短骨，由外侧向内侧，近侧列依次是手舟骨、月骨、三角骨和豌豆骨；远侧列依次是大多角骨、小多角骨、头状骨和钩骨。掌骨由外侧向内侧依次排列为第Ⅰ～Ⅴ掌骨。指骨由近侧向远侧，分别称近节指骨、中节指骨和远节指骨。

2．上肢骨的连接

（1）肩关节：由肩胛骨的关节盂和肱骨头构成。关节盂浅小，周缘有纤维软骨环构成的盂缘附着，加深了关节窝。肱骨头的关节面较大，关节盂的面积仅为关节头的 1/3 或 1/4，因此，肱骨头的运动幅度较大。肩关节为全身运动幅度最大、最灵活的关节，可作前屈、后伸、内收、外展、旋转及环转运动。关节囊薄而松弛，下壁较薄弱；肩关节周围的韧带少且弱，肩关节周围有大量肌肉通过，但关节的前下方肌肉较少，关节囊又最松弛，所以是关节稳固性最差的薄弱点，因此，最常见的是向肩关节的前下脱位。

（2）肘关节：由肱骨下端和桡、尺骨的上端构成。肘关节包括 3 个关节，即肱尺关节、肱桡关节和桡尺近侧关节，3 个关节包在一个关节囊内组成复关节。关节囊前、后壁薄弱松弛，两侧壁厚而紧张，并有韧带加强。当肘关节伸直时，肱骨内、外上髁与尺骨鹰嘴在一条直线上，屈肘时则形成以鹰嘴为顶角的等腰三角形，临床上常以此鉴别肘关节脱位或肱骨髁上骨折。

（3）桡骨与尺骨的连接：由桡尺近侧关节和桡尺远侧关节构成。两骨之间有骨间膜连接。

（4）桡腕关节：由桡骨下端的腕关节面、尺骨头下方的关节盘和手舟骨、月骨、三角骨共同构成，可作屈、伸、内 收、外展和环状等运动。

（四）下肢骨组成及其连接

1．下肢骨

下肢骨包括髋骨、股骨、髌骨、胫骨、腓骨和足骨。

（1）髋骨：髋骨为不规则的扁骨。16 岁以前由髂骨、坐骨及耻骨以软骨连接而组成，成年后软骨骨化，三骨在髋臼处互相融合，髋臼前下方有闭孔。

① 髂骨：位于髋骨的后上部，分为髂骨体和髂骨翼两部。髂骨体位于髂骨的下部，参与构成髋臼后上部。由体向上方伸出的扇形骨板叫髂骨翼，翼的内面凹陷名髂窝，窝的下方以弓状线与髂骨体分界，向前延续为耻骨梳，止于耻骨结节。髂窝的后下部有粗糙的耳状面，与骶骨的耳状面相关节。髂骨翼的上缘肥厚称髂嵴。两侧髂嵴最高点的连线约平齐第 4 腰椎棘突，是腰椎穿刺计数椎骨的标志。髂嵴前缘有上、下两个骨突，分别为髂前上棘和髂前下棘；其后缘也生有上、下两骨突，分别为髂后上棘和髂后下棘。两侧髂后上棘的连线约平第 2 骶椎。从髂前上棘向后约 5～7cm 处，髂嵴较厚且向外突出，叫作髂结节，是骨髓穿刺常用的部位。

② 坐骨：位于髋骨的后下部，可分为坐骨体及坐骨支两部分。体的后缘有一三角形突起，称坐骨棘。坐骨棘与髂后下棘之间的凹陷称坐骨大切迹，坐骨棘下方的骨缘小缺口叫作坐骨小切迹。

由体向下延续为坐骨上支，继而转折为坐骨下支，坐骨上、下支移行处的后部骨面粗糙而肥厚，称坐骨结节，是坐位时体重的承受点。

③ 耻骨：位于髋骨的前下部，可分为耻骨体及耻骨支两部分。由体向前下内方伸出的骨条叫作耻骨上支，继而以锐角转折向下外方称耻骨下支。耻骨上、下支移行处的内侧面为一卵圆形粗糙面，叫作耻骨联合面，与对侧同名面之间以纤维软骨连接，构成耻骨联合。

（2）股骨：是人体最粗大的长骨，分一体和上、下两端。上端有朝向内上方的股骨头，与髋臼相关节。股骨头下外侧较细，称股骨颈，老年人在此处易发生骨折。股骨颈与体交界处外上方和内下方有两个隆起，分别称大转子和小转子。股骨下端内侧和外侧方各有一膨大，分别称内侧髁和外侧髁，两髁之间的深窝称髁间窝。

（3）髌骨：位膝关节前方，是人体最大的籽骨。

（4）胫骨：胫骨位于小腿内侧，分一体和上、下两端。胫骨上端膨大向两侧突出形成内侧髁和外侧髁，两髁之间的隆起，称髁间隆起。胫骨上端前面的隆起称胫骨粗隆。胫骨下端内下方突起称内踝，在体表可摸到。

（5）腓骨：较细长，上端稍膨大，称腓骨头，下端膨大较扁，称外踝。

（6）足骨：包括 7 块跗骨、5 块跖骨和 14 块趾骨。跗骨包括距骨、跟骨和足舟骨、内中外侧 3 块楔骨及 1 块骰骨。跖骨由内向外依次为Ⅰ～Ⅴ跖骨。趾骨分近节趾骨、中节趾骨和远节趾骨。

下肢骨的组成如图 1-4-2 所示。

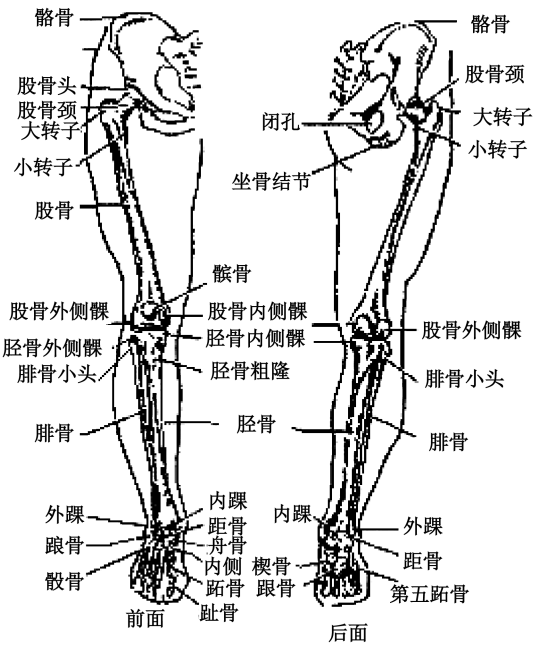


图 1-4-2　下肢骨的组成

2．下肢骨的连接

（1）骨盆的连接：骨盆由左右髋骨、骶骨和尾骨连接形成。骨盆被界线分为大骨盆和小骨盆。界线由骶岬、弓状线、耻骨疏、耻骨结节和耻骨联合上缘围成。小骨盆有上下两个口，上口即界线，下口由尾骨尖、骶结节韧带、坐骨结节、坐骨支、耻骨下支和耻骨联合下缘围成。两侧坐骨

支与耻骨下支形成耻骨弓，耻骨弓之间形成的夹角称耻骨下角。进入青春期后，骨盆形态出现差异，如表 1-4-1 所示。

表 1-4-1 男女骨盆差异

项 目	男 性	女 性
骨盆形状	较窄长	较宽短
骨盆的上口	心形	椭圆形
骨盆的下口	较狭窄	较宽大
骨盆腔	漏斗状	圆桶状
耻骨下角	70°～75 °	80°～100°

（2）髋关节：由髋臼和股骨头组成。髋臼窝深，股骨头几乎容纳其中。关节囊厚而坚韧，周围有韧带加强，关节囊内有股骨头韧带，连于股骨头与髋臼之间。股骨颈只有后外侧部不被囊包裹，故股骨颈骨折分囊内、囊外骨折。关节囊下部较薄弱，股骨头易从此处脱位。髋关节可作屈、伸、内收、外展、旋转和环转运动。其运动幅度较肩关节小。

（3）膝关节：是人体最大最复杂的关节，由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成。关节囊松弛且薄，两侧有韧带加强，在关节囊内有前、后交叉韧带和内、外侧半月板，防止胫骨向前、后移位及缓冲作用。膝关节可作屈、伸运动，当关节处于半屈位时，还可以作轻度的旋转运动。

（4）距小腿关节（踝关节）：由胫骨、腓骨下端与距骨构成。关节囊前、后壁松弛，两侧有韧带加强。外侧韧带较薄弱，过度内翻易引起外侧韧带扭伤。

（5）足弓：是跗骨和跖骨借其连接形成凸向上的弓。 足弓增加足底的弹性，在行走、跑跳和负重时，可缓冲震荡，保护脑和内脏器官。足弓借足底的韧带、肌和腱等结构来维持。当这些组织发育不良或损伤，可导致足弓消失，临床上称为扁平足。

四、骨骼肌

（一）肌的构造

肌由肌腹和肌腱两部分构成。肌腹主要由肌纤维组成，色红、柔软有弹性，有收缩功能。肌腱主要由胶原纤维构成，色白、强韧、没有收缩能力，较坚韧。扁肌的腱大多宽阔，称腱膜。

（二）肌的辅助结构

肌的辅助结构主要有筋膜、滑膜囊和腱鞘等。

1．筋膜

筋膜分为浅筋膜和深筋膜两种。

（1）浅筋膜：又称皮下筋膜，分布于全身真皮下方，主要由疏松结缔组织构成，内含浅动静脉、神经、淋巴管和脂肪等。临床上常用的皮下注射，即将药物注入浅筋膜内。

（2）深筋膜：又称固有筋膜，位于浅筋膜的深面，由致密结缔组织构成。包裹肌群、血管和神经，并随肌的分层而分层，在四肢还深入到肌群形成肌间隔等。

2．滑膜囊

滑膜囊是封闭的结缔组织小囊，囊壁较薄，囊内有少量滑液。肌腱与骨面之间较多见，能减少两者之间的摩擦。

3．腱鞘

腱鞘为包绕在肌腱外面的结缔组织，呈密闭管状结构。外层为腱纤维鞘，内层是腱滑膜鞘，为双层结构，内层（即脏层）附着在肌腱表面，外层（即壁层）贴于纤维层的内面，两层围成一密闭的腔隙，内有少量滑液，以减少腱与骨面之间的摩擦。

（三）躯干肌

躯干肌包括背肌、胸肌、膈肌、腹肌和盆底肌。

1．背肌

背肌的位置及作用如表 1-4-2 所示。

表 1-4-2　背肌的位置及作用

名　称	位　置	作　用
斜方肌	项部和背上部浅层	肩胛骨固定时，一侧肌收缩使颈向同侧屈，双侧肌收缩使头后仰
背阔肌	背下部和胸后外侧	使肱骨内收、旋内和后伸，当上臂上举固定时，可引体向上
竖脊肌	背部，脊柱两侧	后伸脊柱，上部收缩可仰头

2．胸肌

胸肌的位置及作用如表 1-4-3 所示。

表 1-4-3　胸肌的位置及作用

名　称	位　置	作　用
胸大肌	胸廓前上部	使臂内收、内旋及前屈
前锯肌	胸廓侧壁	牵引肩胛骨向前、助臂上举
肋间外肌	肋间隙浅层	提肋助吸气
肋间内肌	肋间隙深层	降肋助呼气

3．膈

膈位于胸、腹腔之间，扁阔且向上膨隆，周围以肌性部附着于胸廓下口内面和腰椎体前面，中央部为腱性结构，称中心腱。膈上有 3 个裂孔：平对第 12 胸椎是主动脉裂孔，有主动脉和胸导管经过；平对第 10 胸椎水平是食管裂孔，有食管和迷走神经通过；在食管裂孔右前方，约平第 8 胸椎水平是腔静脉孔，通行下腔静脉。膈为主要的呼吸肌，收缩时膈顶下降，胸腔容积扩大，引起吸气；舒张相反，引起呼气。

4．腹肌

腹肌连于胸廓与骨盆之间，可分为前外侧群和后群。

1）腹前外侧群

（1）腹外斜肌：位于腹前外侧壁浅层，起自下 8 肋外面，肌束斜向前下，后部止于髂嵴，其余肌束向内下移行为腱膜，参与形成腹直肌鞘前层，至正中线参与形成白线。其腱膜的下缘卷曲增厚，连于髂前上棘与耻骨结节之间，称腹股沟韧带。在耻骨结节的外上方，腱膜形成三角形裂孔，称腹股沟管浅环。

（2）腹内斜肌：位于腹外斜肌深面。起自胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带的外侧 1/2，肌束呈扇形展开，大部分肌束水平向内移行为腱膜，在腹直肌外侧缘分为前、后两层包绕腹直肌，并在正中线参与白线组成。

（3）腹直肌：位于前正中线两侧，为一对上宽下窄的带状多腹肌，起自耻骨联合和耻骨嵴，向上止于剑突和第 5～7 肋软骨表面，全肌被 3～4 条腱划分成多个肌腹。腱划与腹直肌鞘的前层紧密结合。

（4）腹横肌：位于腹内斜肌深面的，起自下位 6 肋内面、胸腰筋膜、髂嵴和腹股沟韧带外 1/3，肌束水平向前，移行为腱膜，终于白线。贴附于腹横肌和腹直肌鞘深面的筋膜，称腹横筋膜，在耻骨梳附近参与腹股沟镰构成。

腹肌具有保护和固定腹腔脏器，增加腹内压以完成排便、分娩、呕吐和咳嗽等，还可以使脊柱前屈、侧屈与旋转运动等。

2）腹前外侧壁肌形成的结构

（1）腹直肌鞘：由腹前外侧壁 3 块扁肌的腱膜包裹腹直肌构成，分前、后两壁。前壁由腹外斜肌腱膜和腹内斜肌腱膜前层构成；后壁由腹内斜肌腱膜后层与腹横肌腱膜构成，后层不完整，在脐下 4～5cm 处有一凸向上的游离缘，称弓状线（半环线）。

（2）白线：由 3 对扁肌的腱膜，在腹前壁正中线上交织而成。常作为腹部手术入口。

（3）腹股沟管：位于腹股沟韧带内侧半上方，为腹肌及其腱膜形成的一条由外上斜向内下的肌间裂隙，长 4～5cm。男性有精索，女性有子宫圆韧带通过。腹股沟管是腹壁薄弱点。

（四）四肢肌

1．上肢肌

（1）三角肌：呈三角形，起自锁骨外侧 1/3、肩峰和肩胛冈，肌束从前、外、后三面包裹肩关节，止于肱骨的三角肌粗隆。主要作用是使肩关节外展，前部肌束可使肩关节屈曲和旋内，后部肌束使肩关节后伸和旋外。

（2）肱二头肌：起点有两个头，长头起于肩胛骨盂上结节，短头起于肩胛骨喙突，两头合为一个肌腹，下端移行为一个肌腱止于桡骨粗隆。主要作用是屈肘关节、前臂旋后，还能协助屈肩关节。

（3）肱三头肌：起点有 3 个头，长头起于肩胛骨盂下结节，内、外侧头分别起于桡神经沟内下方和外上方骨面，三头向下合为一个肌腱止于尺骨鹰嘴。主要作用为伸肘关节，长头还可使臂后伸和内收。

2．下肢肌

（1）臀大肌：大而肥厚，形成臀部膨隆，位于臀部浅层。起自髂骨和骶骨的背面；止于股骨上部臀肌粗隆。主要作用是使髋关节后伸和旋外；下肢固定时，可助维持身体平衡。

（2）股四头肌：为大腿前面最大的肌，起点有 4 个头，分别是股直肌、股内侧肌、股外侧肌、股中间肌。股直肌起于髂前上棘，股内侧肌、股外侧肌和股中间肌均起于股骨，四头向下会合，形成总腱包绕髌骨，向下延续为髌韧带，止于胫骨粗隆。主要作用为伸膝关节，股直肌还可屈髋关节。

（3）小腿三头肌：以两个浅头即腓肠肌分别起于股骨内外侧髁后面，一个深头即比目鱼肌起于腓骨和胫骨的后面，三头合成小腿后方膨隆，向下移行为粗大的跟腱，止于跟骨结节。主要作用是提足跟和屈膝关节，对行走、跑跳和身体直立有重要作用。

高考链接

一、单项选择题

1.（2013 年山东高考题）人体最大、结构最复杂的关节是（　　）。

A. 肘关节　　B. 髋关节　　C. 膝关节　　D. 肩关节

答案：C

分析：本题考查人体主要关节（膝关节）的结构特点。膝关节由股骨下端、髌骨和胫骨上端组成，有半月板、 滑膜囊、韧带等辅助结构。

2.（2013 年山东高考题）左侧胸锁乳突肌收缩，则（　　）。

A. 面转向左侧，头向左侧倾斜　　B. 面转向左侧，头向右侧倾斜

C. 面转向右侧，头向左侧倾斜　　D. 面转向右侧，头向右侧倾斜

答案：C

分析：本题考查胸锁乳突肌的作用。一侧胸锁乳突肌收缩使头偏向同侧，颜面转向对侧；两侧同时收缩使头后仰。

3.（2013 年山东高考题）下列关于关节构造的描述，正确的是（　　）。

A. 关节腔内有大量滑液　　B. 关节软骨是由纤维软骨构成

C. 关节腔内为负压　　D. 关节囊的纤维层能分泌滑液

答案：C

分析：本题考查关节构造。

4.（2013 年山东高考题）在腹式呼吸中最重要的呼吸肌是（　　）。

A. 肋间肌　　B. 胸大肌　　C. 背阔肌　　D. 膈

答案：D

分析：本题考查膈肌的作用。收缩时，膈穹隆下降，胸腔容积扩大，以助吸气；舒张时，膈穹隆上升，胸腔容积缩小，以利呼气。

5.（2015 年山东高考题——医药）人体运动幅度最大、最灵活的关节是（　　）。

A. 髋关节　　B. 膝关节　　C. 肘关节　　D. 肩关节

答案：D

分析：本题考查的是肩关节的特点。肩关节为全身运动幅度最大、最灵活的关节，可作前屈、后伸、内收、外展、旋转及环转运动。

6.（2015 年山东高考题——医药）与第 2 肋平对的是（　　）。

A. 颈静脉切迹　　B. 胸骨角　　C. 肋弓　　D. 剑突

答案：B

分析：胸骨柄与胸骨体有纤维软骨连接成微隆起的部分称胸骨角，其两侧分别与左、右第 2 肋软骨相连，成为前胸壁计数肋骨的重要标志。

7.（2015 年山东高考题——护理）交叉韧带位于（　　）。

A. 肩关节内　　B. 肘关节内　　C. 髋关节内　　D. 膝关节

答案：D

分析：本题考查关节的辅助结构韧带。膝关节是人体最大最复杂的关节，由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成，关节囊松弛且薄，在关节囊内有前、后交叉韧带和内、外侧半月板。

二、分析题

（2015 年山东高考题——护理）患者，男性，47 岁，两个月前搬重物时扭伤腰部，腰腿部疼痛剧烈，诊断为腰椎间盘突出症，卧床两周后病情缓解。2 天前活动后疼痛加重，无法行走，因担心病情继续加重来医院就诊。

请写出：椎骨之间的连接。（8 分）

答案：通过椎间盘、韧带和关节连接。椎间盘由周围的纤维环和中心的髓核构成；韧带有前纵韧带、后纵韧带、棘上韧带、黄韧带、棘间韧带；关节主要包括关节突关节和寰枢关节。



反馈练习

一、单项选择题

1. 下列各项不属于椎骨的一般结构的是（　　）。

A. 椎孔　　B. 椎间孔　　C. 棘突　　D. 横突

2. 属于躯干骨的是（　　）。

A. 肩胛骨　　B. 髂骨　　C. 锁骨　　D. 骶骨

3. 关于骨髓的说法错误的是（　　）。

A. 红骨髓有造血功能　　B. 黄骨髓无造血功能

C. 黄骨髓可转化为红骨髓进行造血　　D. 成人红骨髓主要分布于长骨骨干

4. 黄韧带连接于（　　）。

A. 椎体之间　　B. 棘突之间　　C. 椎弓板之间　　D. 棘突末端

5. 颈椎的主要特征是（　　）。

A. 棘突短　　B. 有横突孔　　C. 有椎孔　　D. 椎体大，呈肾形

6. 计数椎骨的体表标志是（　　）。

A. 枢椎棘突　　B. 隆椎棘突　　C. 第 1 胸椎棘突　　D. 第 1 腰椎棘突

7. 椎间盘脱出的部位常见于纤维环的（　　）。

A. 前外侧　　B. 后外侧　　C. 前内侧　　D. 后内侧

8. 纵贯椎体和椎间盘前方的韧带是（　　）。

A. 前纵韧带　　B. 后纵韧带　　C. 棘上韧带　　D. 棘间韧带

9. 有关胸骨角错误的是（　　）。

A. 由胸骨柄和胸骨体连接形成　　B. 微向前凸

C. 平对第 2 肋　　D. 在体表不易摸到

10. 下列不属于脑颅骨的是（　　）。

A. 蝶骨　　B. 筛骨　　C. 枕骨　　D. 上颌骨

11. 乳突是（　　）的结构。

A. 颞骨　　B. 枕骨　　C. 蝶骨　　D. 下颌骨

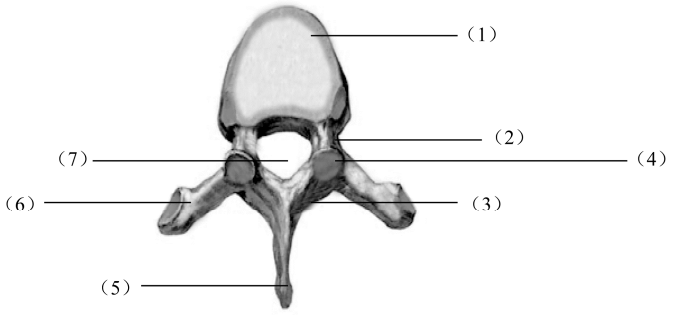
12. 肩部最高点的骨性标志是（　　）。

A. 肩胛骨上角　　B. 肱骨头　　C. 肩峰　　D. 肩胛骨下角

13. 骨盆（　　）。
A. 由髋骨、耻骨和骶骨组成
B. 由髋骨、耻骨和尾骨组成
C. 由骶骨、尾骨、左右髋骨及骨连接组成
D. 由髋骨、髂骨和坐骨组成
14. 肱骨易发生骨折的部位是（　　）。
A. 外科颈　　B. 内侧髁　　C. 大节结　　D. 外侧髁
15. 下列不在桡骨上的结构是（　　）。
A. 桡骨头　　B. 茎突　　C. 桡切迹　　D. 尺切迹
16. 膝关节（　　）。
A. 由股骨下端与胫、腓骨上端构成　　B. 内侧半月板呈“C”形
C. 前交叉韧带防止胫骨后移位　　D. 是人体最灵活的关节
17. 属于长骨的是（　　）。
A. 指骨　　B. 腕骨　　C. 额骨　　D. 椎骨
18. 黄骨髓存在于（　　）。
A. 成年人的长骨骨干中　　B. 短骨中
C. 扁骨中　　D. 不规则骨中
19. 关节的基本构造不包括（　　）。
A. 关节面　　B. 关节囊　　C. 关节腔　　D. 关节唇
20. 鹰嘴是（　　）上的结构。
A. 股骨　　B. 肱骨　　C. 胫骨　　D. 尺骨
21. 膝关节的主要运动形式是（　　）。
A. 环转运动　　B. 屈和伸　　C. 内收和外展　　D. 旋内和旋外
22. 全身最灵活的关节是（　　）。
A. 肩关节　　B. 膝关节　　C. 肘关节　　D. 髋关节

二、简答题

1. 将图中有关椎骨主要结构的序号名称填入对应的空格中。



胸椎上面观

（1）_____（2）_____（3）_____（4）_____
（5）_____（6）_____（7）_____

2．列出重要的骨性标志（至少 3 个），并在体表触及它。

3．简述关节的基本结构和辅助结构有哪些。

4．简述青春期后，男女骨盆有什么区别。

三、综合分析题

综述各主要关节（肩关节、肘关节、髋关节及膝关节）的组成及特点。

第五章

消 化 系 统

考纲要求

1. 掌握消化系统的组成，上、下消化道的概念，胸部的标志线和腹部分区。
2. 理解牙的形态、构造和牙周组织；了解唇、颊、腭、唾液腺。
3. 掌握食管的位置、分部和三处生理性狭窄及临床意义，咽的位置及分部。
4. 掌握胃的形态、分部、位置及毗邻和胃的运动；了解胃壁的结构特点；掌握胃液的成分、作用。
5. 掌握小肠分部和结构：理解小肠的运动；掌握胆汁、胰液的成分及作用。
6. 掌握阑尾的位置和麦氏点的概念、直肠的特点；了解大肠的分部、结构特点。
7. 掌握肝、胰的位置、形态结构，输胆管道组成。
8. 理解腹膜与脏器的关系；了解腹膜与腹膜腔的概念、腹膜形成的结构。
9. 了解消化、吸收的概念，理解食物的吸收。

知识精讲

一、消化系统概述

（一）消化系统的组成

消化系统由消化管和消化腺两部分组成。消化管包括口腔、咽、食道、胃、小肠（十二指肠、空肠、回肠和大肠（盲肠、阑尾、结肠、直肠、肛管）。临床常把从口腔到十二指肠的这一段称为上消化道；空肠以下的部分称为下消化道。消化腺包括大唾液腺、肝、胰，以及消化管壁内的小腺体。

（二）胸部的标志线和腹部分区

1. 胸部标志线

前正中线：沿人体前面正中所作的垂直线。

胸骨线：沿胸骨外侧缘所作的垂直线。

锁骨中线：经锁骨中点所作的垂直线。

胸骨旁线：经胸骨线与锁骨中线之间的中点所作的垂直线。

腋前线：经腋前襞所作的垂直线。

腋后线：经腋后襞所作的垂直线。

腋中线：通过腋前线和腋后线中间的垂直线。

肩胛线：双上肢自然下垂时经肩胛骨下角所作的垂直线。

后正中线：沿人体后面正中所作的垂直线。

2．腹部分区

为了便于描述腹腔器官的位置，在腹部前面通过两条横线和两条纵线将腹部分为 9 个区：左、右季肋区、腹上区；左、右腹外侧区、脐区；左、右腹股沟区和耻区。两条横线分别是通过两侧肋弓最低点的连线和两侧髂结节间的连线；两条纵线分别是通过两侧腹股沟韧带中点的垂直线。

二、口腔

（1）口唇分为上唇和下唇，其裂隙称口裂，左右结合处称口角。从鼻翼两旁至口角两侧各有一浅沟，称鼻唇沟，上唇两侧借鼻唇沟与颊分界。上唇前面正中有一纵行浅沟称人中。昏迷病人急救时可在此处进行指压或针刺。

（2）颊位于口腔两侧，在与上颌第 2 磨牙相对的颊黏膜上有腮腺导管的开口。

（3）腭分隔鼻腔和口腔，前 2/3 为硬腭，后 1/3 为软腭。硬腭以骨腭为基础，表面覆以黏膜。软腭后份斜向后下称腭帆，腭帆后缘游离，其中央有一向下的突起称腭垂（悬雍垂）。腭垂两侧各有两条黏膜皱襞，前方的称腭舌弓，后方的称腭咽弓。腭垂、左、右腭舌弓及舌根共同围成咽峡，是口腔和咽的分界线。

（4）牙在外形上可分为牙冠、牙颈和牙根三部分。露于口腔的部分称牙冠，嵌于牙槽窝内的称牙根，牙冠与牙根交界的部分称牙颈，牙的中央有牙腔或髓腔。牙根的尖端称根尖孔，为血管、神经等进出髓腔的通道。

（5）牙由牙本质、牙釉质、牙骨质和牙髓构成。牙本质构成牙的主体；牙釉质覆盖于牙冠的牙本质表面；牙骨质包在牙颈和牙根的牙本质表面。牙髓位于髓腔内，由神经、血管和结缔组织等构成。牙髓感染时常可引起剧烈疼痛。

（6）牙周组织由牙周膜、牙槽骨和牙龈三部分构成。对牙起保护、固定和支持的作用。牙龈是口腔黏膜的一部分，血管丰富，包被牙颈，并与牙槽骨的骨膜紧密相连。

（7）唾液腺分大唾液腺和小唾液腺两类。大唾液腺有腮腺、下颌下腺和舌下腺 3 对。

① 腮腺 :位于耳的前下方和下颌支与胸锁乳突肌之间的窝内。腮腺管从腮腺前缘的上部发出，开口于与上颌第 2 磨牙相对的颊黏膜上。

② 下颌下腺：位于下颌体的深面，下颌下腺管开口于舌下阜。

③ 舌下腺：位于口腔底舌下襞的深面，舌下腺管开口于舌下襞和舌下阜。

三、咽的位置与分部

咽位于颈椎前方，上端起于颅底，下端于第 6 颈椎体下缘续接食管。咽自上而下分为鼻咽、口咽和喉咽三部分。

（1）鼻咽是位于软腭水平以上的部分，向前借鼻后孔通鼻腔。其侧壁正对下鼻甲的后端处有咽鼓管咽口，与中耳鼓室相通。咽鼓管开放时（如吞咽或打哈欠），空气通过咽鼓管咽口进入鼓室，以维持鼓膜两侧的气压平衡。咽鼓管咽口的后上方有一纵行深窝，称咽隐窝，是鼻咽癌的好发部位。咽的后上壁黏膜内有淋巴组织，叫咽扁桃体。

（2）口咽位于软腭水平与会厌上缘之间。前经咽峡通口腔，向下通喉咽。外侧壁有腭扁桃体，位于腭舌弓和腭咽弓之间的隐窝。舌扁桃体、腭扁桃体和咽扁桃体，在鼻腔、口腔与咽部相通的

部位，共同围成一个淋巴组织环，称咽淋巴环，具有重要的防御作用。

（3）喉咽位于会厌上缘平面至第 6 颈椎下缘平面之间。向前经喉的入口与喉腔相通，向下与食管相续。在喉口的两侧，各有一个梨状隐窝，是异物容易滞留的部位。

四、食管的位置和形态

食管为一肌性管道，上端与咽相续，向下经气管后面、脊柱前面下降入胸腔，穿过膈的食管裂孔，进入腹腔，与胃相连。故食管以胸骨颈静脉切迹、膈为界分为颈部、胸部和腹部 3 段。

食管全长有 3 处狭窄：第 1 处狭窄位于食管起始处；第 2 处狭窄在左主支气管交叉处；第 3 处狭窄在食管穿过膈处。这些狭窄是异物嵌顿滞留和肿瘤的好发部位。

五、胃

胃是消化管最膨大的部分，上接食管，下续十二指肠。具有暂时贮存食物和对食物进行初步消化及内分泌等功能。

（一）胃的形态结构、位置

1．胃的形态结构

胃有两口、两缘和两壁。胃的上口叫贲门，续食管；下口叫幽门，接十二指肠。胃的上缘较短，凹向右上方，称胃小弯。胃小弯的最低处有一切迹，叫角切迹。下缘较长，凸向左下方，称胃大弯。两壁即前壁和后壁。

胃分为 4 部分：靠近贲门的部分称贲门部；贲门的左上方，高出贲门的部分称胃底；胃底与角切迹之间的部分称胃体，角切迹与幽门之间的部分称幽门部，也称胃窦。幽门部的大弯侧，有一不明显的浅沟以此将幽门部分为左侧的幽门窦和右侧的幽门管。胃溃疡和胃癌多好发于胃的幽门窦近胃小弯处。

2．胃的位置、毗邻

胃的位置常随体型、体位和充盈程度的不同而有所变化。在中度充盈时胃大部分位于左季肋区，小部分位于腹上区。胃的前壁在右侧与肝左叶贴近，左侧与膈相邻，介于肝左叶与左肋弓之间的胃前壁，直接与胃前壁相贴，此处是胃触诊的部位。胃后壁与胰、横结肠、左肾的上半部和左肾上腺相邻。正常状态下，贲门位于第 11 胸椎体的左侧，幽门在第 1 腰椎体右侧。

3．胃壁的微细结构特点

胃壁的微细结构特点主要表现在黏膜和肌层。

（1）黏膜：在胃空虚时，黏膜形成许多皱襞，充盈时多数皱襞展平或变低。胃黏膜表面可见许多真空状小凹，称胃小凹，是胃腺开口之处。黏膜的上皮为单层柱状上皮，上皮细胞能分泌黏液。固有层内含有许多腺体，统称胃腺，根据其所在的部位和结构的不同，可分为贲门腺、胃底腺和幽门腺。贲门腺、幽门腺主要分泌黏液。胃底腺（又称泌酸腺）分布于胃底和胃体，主要由主细胞、壁细胞和颈黏液细胞构成。

① 主细胞：数量多，多分布于胃底腺的中、下部。细胞呈柱状，核圆形，位于细胞的基底部。细胞质嗜碱性，染成紫蓝色。主细胞分泌胃蛋白酶原，也称胃酶细胞。

② 壁细胞：多分布于胃底的上、中部。细胞较大，呈圆形或圆锥形，核圆形，居于细胞中央。细胞质嗜酸性，染成红色。壁细胞分泌盐酸和内因子，也称盐酸细胞。

（2）肌层：胃的肌层较厚，分内斜、中环、外纵 3 层。环形肌较发达，并在幽门处增厚，形

成幽门括约肌，有控制食糜通过的作用。

（二）胃液的成分及作用

胃液是由胃腺分泌的一种无色、酸性液体，pH 为 0.9～1.5。正常成年人每日分泌的胃液量为 1.5～2.5L。除水外，其主要成分有盐酸、胃蛋白酶原、内因子、黏液和无机盐等。

1．盐酸

盐酸也称胃酸，是由胃底腺的壁细胞所分泌的。胃酸的主要生理作用：①激活胃蛋白酶原，使其变成有活性的胃蛋白酶，并为其作用提供适宜的酸性环境；②使食物中的蛋白质变性，易于水解；③杀灭进入胃内的细菌；④胃酸进入小肠内可促使胰液、胆汁和小肠液的分泌；⑤盐酸所造成的酸性环境还有利于铁和钙的吸收。

胃酸分泌减少时，会出现消化不良、细菌的生长繁殖。但若分泌过多对胃和十二指肠则有侵蚀作用，是溃疡病发病的重要原因之一。

2．胃蛋白酶原

胃蛋白酶原主要是由胃底腺的主细胞以酶原的形式分泌的，没有活性。胃蛋白酶原主要是在盐酸作用下激活为有活性的胃蛋白酶。胃蛋白酶的作用是把蛋白质分解为胨、胨、少量的多肽和氨基酸。胃蛋白酶只在较强的酸性环境中才保持活性，当 pH >5 时，胃蛋白酶即失活。

3．内因子

内因子是由胃底腺的壁细胞所分泌的一种糖蛋白。可与维生素 B_{12} 结合，免遭小肠中水解酶的破坏，并促进其吸收。当内因子缺乏时（如胃大部分切除的患者），维生素 B_{12} 吸收障碍，造成巨幼红细胞性贫血。

4．黏液

胃的黏液是由胃黏膜表面的上皮细胞、胃底腺的颈黏液细胞、贲门腺和幽门腺共同分泌的。黏液具有较高的黏滞性，可在胃黏膜表面形成一层 0.5mm 的凝胶层，其内还含有大量的由胃黏膜上皮细胞分泌的 HCO_3^-，两者联合作用形成“黏液-碳酸氢盐屏障”。该屏障一方面可减少粗糙食物对胃黏膜的机械性损伤；另一方面将胃蛋白酶与胃黏膜相隔离，并中和 H^+、减缓 H^+向黏膜的弥散，从而防止胃酸和胃蛋白酶对胃黏膜的侵蚀，起到有效保护胃黏膜的作用。

（三）胃的运动

1．胃的运动形式及作用

（1）紧张性收缩。是指消化管平滑肌经常处于一定程度的持续收缩状态。它可使消化管腔内经常保持着一定的基础压力，并使消化管保持一定的形态和位置。平滑肌的这种紧张性收缩是产生其他运动的基础。

（2）容受性扩张。当咀嚼和吞咽时，食团对咽、食管等处感受器的刺激可反射性引起胃底和胃体上部平滑肌的舒张，并使胃容量由空腹时的 50mL 增加到进食后的 150mL。胃壁平滑肌的这种活动称为容受性扩张，它适应于大量食物的摄入，而胃内压变化不大，从而更好地实现胃容受和暂时贮存食物的功能。

（3）蠕动。胃的蠕动出现于食物入胃后 5 分钟左右。蠕动起始于胃体的中部，约每分钟 3 次，每个蠕动波约需 1 分钟到达幽门。因此，胃的蠕动通常是一波未平，一波又起。蠕动波起初较小，在向幽门推进的过程中，逐渐加强，当接近幽门时明显增强，可将一部分食糜（约 1～2mL）排入十二指肠。胃蠕动的主要作用是：① 使大块食物进一步被磨碎；② 使食糜与胃液充分混合，以利于化学性消化；③ 推送食糜不断地通过幽门进入十二指肠。

2．胃排空

胃内的食糜由胃经幽门排入十二指肠的过程，称为胃排空，因此当幽门过度收缩时，可出现胃排空障碍。胃排空一般从食物入胃 5 分钟后开始，呈间断进行。胃排空的速度与食糜的物理形状和化学组成有关。一般地说，稀薄的、流体的、颗粒小、等渗的食物比黏稠的、固体的、颗粒大的、非等渗的食物排空快。在 3 种食物中，糖类排空最快，蛋白质次之，脂肪最慢。混合食物由胃完全排空需要 4～6 小时。

六、小肠

（一）小肠的分部和结构

小肠上接幽门，下续盲肠，是消化管中最长的一段。小肠可分为十二指肠、空肠和回肠三部分，是消化食物、吸收营养物质的主要场所。

1．十二指肠

十二指肠是小肠的起始部位，大都贴于腹后壁，位置较为固定。十二指肠呈“ C ” 形包绕胰头，分为上部、降部、水平部和升部四部分。

（1）上部：起自胃的幽门，行向右后，向下移行于降部。上与幽门相接处的肠壁薄，黏膜较光滑无皱襞，此段称十二指肠球，是十二指肠溃疡的好发部位。

（2）降部：沿第 1～3 腰椎右侧下降，至第 3 腰椎水平弯向左侧续于水平部。在降部的后内侧壁有一纵行的黏膜皱襞，称十二指肠纵襞。皱襞的下端为圆形突起称十二指肠大乳头，是胆总管和胰管的共同开口。

（3）水平部：横行向左横行达第 3 腰椎左侧续于升部。

（4）升部：斜向左上方，再弯向前下与空肠相续，转折处形成十二指肠空肠曲，此曲被十二指肠悬韧带固定于腹后壁。十二指肠悬韧带（又称 Treitz 韧带）是手术时识别空肠起始端的标志。

2．空肠和回肠

空肠和回肠占小肠的绝大部分，在腹腔内迂曲盘旋呈袢状排列，借肠系膜连于后壁，活动度较大。空肠和回肠无明显分界，通常将近侧 2/5 称为空肠，位于腹腔的左上部；远侧 3/5 称为回肠，位于腹腔的右下部。

（二）小肠的运动形式

1．紧张性收缩

小肠紧张性收缩的特点和作用与胃的紧张性收缩基本相同。

2．分节运动

分节运动是以环形肌为主的节律性收缩和舒张运动。食糜所在的一段肠管中若干处的环形肌同时收缩，将食糜分割成许多段。随后收缩和舒张交替进行，如此反复，使食糜不断分开，又不断地混合。因此，分节运动的生理意义在于：①使食糜与消化液充分混合，有利于消化；②增加食糜与肠黏膜的紧密接触，有利于吸收；③还可促进血液和淋巴液的回流。

3．蠕动

小肠的蠕动速度慢，推进的距离短，这样可延长食糜在小肠内存留的时间，还能使经分节运动作用过的食糜向前推进一段后，再开始分节运动，以利食糜更好地混合和消化。但当吞咽或食糜进入十二指肠时，还可引起小肠出现一种传播速度快、推近距离较远的蠕动，称为蠕动冲。 它可把食糜从小肠始端一直推送到小肠末端，甚至到大肠，为接纳新的食物做好准备。此外，在十

二指肠、回肠末端还常出现一种方向相反的逆蠕动。

肠蠕动时，肠内容物（如水和气体）被推动而产生一种声音，称为肠鸣音。肠鸣音的强弱可反映肠运动的状态，帮助诊断疾病。

（三）食物的吸收

1．食物吸收的主要部位

吸收是指食物的成分或其消化后的产物通过上皮细胞进入血液和淋巴液的过程。消化管不同部位的吸收能力和吸收速度是不同的，食物在口腔、食管内是基本不吸收的，胃仅吸收酒精和少量的水分，大肠主要吸收水分和盐类，而小肠是吸收的主要部位。这是因为：① 小肠的吸收面积大，小肠全长 5～7m，且其黏膜具有环形皱襞、绒毛和微绒毛，使小肠的吸收面积增加了 600 倍，达 200m^2；② 食物在小肠内的存留时间长，可达 3～8 小时；③ 食物在小肠内已被消化成适宜吸收的小分子物质；④ 进食后，小肠绒毛可出现节律性的伸缩和摆动，促使绒毛内血液和淋巴液的回流，有利于吸收。

2．主要营养物质的吸收

（1）糖的吸收：食物中的糖类只有分解成为单糖时才能被吸收入血液，主要吸收的单糖是葡萄糖。以继发性主动转运的形式吸收。

（2）蛋白质的吸收：食物中的蛋白质主要经消化分解为氨基酸被小肠吸收入血液，吸收方式与葡萄糖相似，同是继发性主动转运。

（3）脂肪的吸收：食物中脂肪被胰脂肪酶水解成甘油、脂肪酸和甘油一酯。短链脂肪酸和含短链脂肪酸的甘油一酯，扩散入血液。长链脂肪酸及甘油一酯扩散入淋巴。脂肪吸收有血液和淋巴液两条途径，因膳食中的动、植物油中含有长链脂肪酸较多，所以脂肪的吸收途径主要以淋巴为主。

（4）胆固醇的吸收：胆固醇主要来自食物和肝脏分泌的胆汁，每日进入小肠的胆固醇为 1～2g。来自胆汁的胆固醇是游离的，而食物中的胆固醇部分是酯化的。酯化的胆固醇须在肠腔中经胆固醇酯酶水解为游离胆固醇后才能被吸收。

七、大肠的分部、形态结构

大肠的起始段续接回肠，末端止于肛门。其主要的功能是吸收水分，分泌黏液，暂时贮存食物残渣，形成粪便排出体外等功能。

大肠可分为盲肠、阑尾、结肠、直肠和肛管五部分。盲肠和结肠具有 3 种特征性结构：① 结肠带，由肠壁的纵行肌增厚而成，位于表面，有 3 条，与大肠纵轴平行排列；② 结肠袋，因结肠带较短，使结肠皱褶且向外膨出，形成的囊状结构；③ 肠脂垂，是指沿结肠排列的大小不均的脂肪突起。可依据上述结构辨认结肠。以上 3 个特征也是手术中区别大肠、小肠的标志。

1．盲肠

盲肠位于右髂窝内，是大肠的起始部。下端为膨大的盲端，左接回肠，上续结肠。回肠末端经回盲瓣口与盲肠相接，回盲瓣是由回肠末端突入盲肠所形成的上、下两个唇样皱襞。回盲瓣既可阻止小肠内容物过快进入大肠，以利于食物充分的消化和吸收；又可防止进入大肠的内容物反流回小肠。

2．阑尾

阑尾是一条蚓状盲管，开口于盲肠的后内侧壁，末端游离。阑尾多位于右髂窝内，其末端的

位置变化较大。阑尾根部位置较固定，其体表投影通常在脐与右髂前上棘连线的中、外 1/3 交点处，此点称麦（Mc Burney）氏点。急性阑尾炎时，可在此处有明显固定的压痛。由于 3 条结肠带汇聚于阑尾根部，因此中手术沿结肠带寻找阑尾是比较可靠的方法。

3．结肠

结肠围绕于小肠周围，起于盲肠，终止于直肠。分为升结肠、横结肠、降结肠和乙状结肠四部分。

（1）升结肠：与盲肠相接续，在右腹外侧区上升至肝右叶的下方弯向左前方，移行为横结肠，弯曲处称结肠右曲，又称肝曲。

（2）横结肠：横行向左，在脾的下方弯行向下，移行为降结肠，弯曲处称结肠左曲，又称脾曲。

（3）降结肠：左腹外侧区下行，至左髂嵴处续于乙状结肠。

（4）乙状结肠：呈“乙”字形弯曲，向下至第 3 骶椎水平与直肠相续。是憩室和肿瘤的好发部位。

4．直肠

直肠位于小骨盆腔后部，沿骶骨、尾骨的前面下行，穿过盆隔移行于肛管。直肠并不直，在矢状面上有两个弯曲，上部在骶骨前面突向后为骶曲；下部绕过尾骨尖突向前为会阴曲。直肠下部肠腔膨大，称直肠壶腹。直肠内面有 2～3 个半月形皱襞，称直肠横襞，是由环形肌和黏膜共同构成。中间的直肠横襞最大而明显，位置最恒定，位于直肠右侧距肛门 7cm，可作为直肠的定位标志。

5．肛管

肛管上续直肠，终止于肛门。肛管内面有 6～10 条纵行的黏膜皱襞，称肛柱。肛柱下端之间彼此借半月形黏膜皱襞相连，称肛瓣。肛瓣与肛柱下端围成的小隐窝称肛窦。此处易积存粪屑、易受损伤而继发感染。所有肛柱下端与肛瓣共同联成锯齿状环形线，称齿状线。齿状线是肛管黏膜与皮肤的分界线。齿状线下方约 1cm 处有一浅沟，称白线。齿状线与白线之间的环形带，称为肛梳。肛管的下口为肛门。

齿状线以上的黏膜下层和齿状线以下的皮下组织中都含有丰富的静脉丛，如静脉瘀血、曲张则形成痔。齿状线以上为内痔，齿状线以下为外痔。肛管壁内的环行平滑肌增厚，形成肛门内括约肌为平滑肌，可协助排便；近肛门处还有骨骼肌形成的肛门外括约肌，为骨骼肌，可控制排便。

八、肝

肝是人体最大的腺体。肝的功能比较复杂，主要分泌胆汁，参与脂肪的消化和吸收，具有解毒和吞噬功能，除此还具有代谢、防御等功能。

（一）肝的形态结构

肝呈楔形，红褐色，质软而脆，易因暴力而破裂出血。肝通常分为前、后两缘和上、下两面。肝的前缘薄而锐利，后缘钝圆朝向脊柱。肝的上面隆凸，与膈相接称膈面。膈面被镰状韧带分为大而厚的右叶和小而薄的左叶。肝下面凹陷，邻接腹腔器官，称脏面。脏面有 3 条互连成“H”形的沟，即两条矢状位的纵沟和位于纵沟之间的横沟。左纵沟的前部有肝圆韧带，是胎儿时期脐静脉闭锁后的遗迹；后部有静脉韧带，是胎儿时期静脉导管闭锁后的遗迹。右纵沟的前部为一浅窝，称胆囊窝，容纳胆囊；后部为腔静脉沟，有下腔静脉通过。横沟即肝门，是肝固有动脉、肝门静脉、肝管、神经和淋巴管进出肝的门户。出入肝的这些结构被结缔组织包绕形成肝蒂。

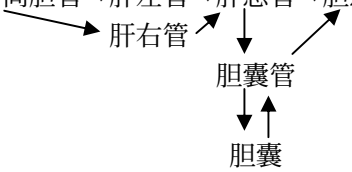
（二）肝的位置

肝大部分位于右季肋区和腹上区，小部分位于左季肋区。肝大部分被胸廓所覆盖，仅在腹上区左、右肋弓间的部分直接与腹前壁接触。肝上界与膈穹隆一致，右侧最高点相当于右锁骨中线与第 5 肋的交点处，左侧相当于左锁骨中线与第 5 肋间隙的交点处。肝的下界，右侧大致与右肋弓一致，故成人在右肋弓下不能触及肝，但在剑突下方约 3cm 处可触及。幼儿的肝下界位置较低，7 岁前可低于肋弓下缘 1～2cm。

（三）输胆管道

输胆管道是将胆汁自肝输送到十二指肠的管道。包括胆小管、小叶间胆管、肝左管、肝右管、肝总管、胆总管。肝内的胆小管和小叶间胆管逐渐汇合成肝左管和肝右管，两管出肝门后汇合成肝总管下行，肝总管与胆囊管汇合，共同形成胆总管。在肝固有动脉右侧和门静脉前方，下行于十二指肠上部的后方，至胰头处进入十二指肠降部的左后壁，在此处与胰管汇合，开口于十二指肠大乳头。在开口周围有肝胰壶腹括约肌，属平滑肌。小肠内蛔虫如钻入胆总管，由于括约肌和胆道平滑肌痉挛性收缩，可引起腹上区剧烈疼痛。胆汁的排出途径表示如下：

胆汁→小叶间胆管→肝左管→肝总管→胆总管→肝胰壶腹→十二指肠大乳头



（四）胆汁的成分及作用

1．胆汁的性状和成分

成人每日分泌的量为 800～1000mL。胆汁是一种较浓的具有苦味的有色液体，由肝细胞直接分泌的胆汁（肝胆汁）呈金黄色或橘棕色，弱碱性；在胆囊内贮存的胆汁（胆囊胆汁）因被浓缩而颜色加深，并因碳酸氢盐被吸收而呈弱酸性。

胆汁的成分很复杂，除水和无机盐外，还有胆盐（胆汁酸盐）、胆汁酸、胆色素、胆固醇等。胆汁中不含有消化酶，其中胆盐是胆汁参与消化和吸收的主要成分。胆色素主要是血红蛋白的分解产物，决定胆汁的颜色。胆汁中的胆盐、胆固醇的适当比例是维持胆固醇呈溶解状态的必要条件。胆固醇过多，或胆盐合成较少时，胆固醇就容易沉积下来，这是形成结石的主要原因之一。

2．胆汁的作用

（1）胆汁中的胆盐、胆固醇和磷脂酰胆碱等能降低脂肪的表面张力，可使脂肪裂解为脂肪微滴，分散在肠腔内，从而增加了胰脂肪酶的作用面积，有利于脂肪的消化。

（2）肠腔中的脂肪分解产物，如脂肪酸、甘油一酯等与胆盐结合，形成水溶性复合物，有利于脂肪消化产物的吸收。

（3）胆汁通过促进脂肪消化产物的吸收，对脂溶性维生素的吸收也有促进作用。

综上所述，胆汁对脂肪的消化和吸收具有重要意义，因此当出现肝功能降低，胆汁分泌减少时，病人会出现厌油的症状。

九、胰

（一）胰的位置与结构

胰是人体第二消化腺，位于腹上区和左季肋区，在第 1、第 2 腰椎水平横贴于腹后壁。胰分

头、体、尾三部分：胰头较膨大，位于第 2 腰椎右侧，被十二指肠环抱，后方与胆总管、肝门静脉相邻，因此，当胰头有病变时可压迫胆总管出现梗阻性黄疸。胰体居第 1 腰椎平面；胰尾较细，紧贴脾门。胰实质内有贯穿胰全长的排泄管，称胰管，它沿途收集许多支管，与胆总管汇合后，共同开口于十二指肠大乳头。

（二）胰液的成分及作用

胰液是无色、无味的等渗液体，成人每日分泌量为 1～2L，pH 为 7.8～8.4。其成分除水外，还主要有 HCO_3^-、胰淀粉酶、胰脂肪酶、胰蛋白酶和糜蛋白酶等。

HCO_3^-是由胰腺的导管上皮细胞分泌的，其主要作用是中和进入小肠的胃酸，保护肠黏膜免受强酸的侵蚀；此外，HCO_3^-造成的弱碱性环境也为小肠内多种消化酶的活动提供了适宜的 pH 环境。

胰液中的消化酶是由胰腺的腺泡细胞分泌的，达十余种。

（1）胰淀粉酶：可将淀粉分解为麦芽糖。

（2）胰脂肪酶：可将脂肪分解为甘油、脂肪酸和甘油一酯。

（3）胰蛋白酶和糜蛋白酶：两者均以无活性的酶原形式存在于胰液中。胰蛋白酶原是由肠液中的肠致活酶激活，使之变为具有活性的胰蛋白酶。胰蛋白酶本身也可激活胰蛋白酶原，也能激活糜蛋白酶原。胰蛋白酶和糜蛋白酶均可分解蛋白质为胨、胨，但当两者共同作用时，则把蛋白质分解为小分子的多肽和氨基酸。

如上所述，胰液中含有 3 种主要营养物质的消化酶，因此胰液是消化食物最全面、消化力最强的一种消化液。当胰液分泌发生障碍时，食物的消化和吸收会明显受到影响。

十、腹膜

1．腹膜概述

腹膜是一层薄而光滑的浆膜，由间皮和少量结缔组织构成。衬于腹、盆壁内表面的部分称壁腹膜；覆盖于腹、盆腔脏器表面的部分称脏腹膜。脏、壁腹膜相互移行围成一浆膜腔，称腹膜腔。男性腹膜腔完全闭合，而女性则借输卵管的腹腔口，经生殖道与外界相通。 腹腔和腹膜腔是两个不同又相关的概念：腹腔是指小骨盆上口以上由腹壁和膈围成的体腔，而腹膜腔是指腹腔内脏器与腹膜壁表面的膜围成的腔隙，两者的区别是包含与被包含的关系。

腹膜有分泌、吸收、支持、固定、修复和防御等功能。上部腹膜吸收能力比下腹部吸收能力强，故临床上腹膜炎病人多取半卧位，以减少毒素的吸收。

2．腹膜与脏器关系

根据器官被腹膜包被的程度，可将腹、盆腔器官分为 3 种类型。

（1）腹膜内位器官：指器官表面几乎全被腹膜包裹，如胃、空肠、回肠、盲肠、阑尾、横结肠、乙状结肠、脾等。

（2）腹膜间位器官：指器官表面大部分或三面被腹膜包被，如肝、升、降结肠、膀胱、子宫等。

（3）腹膜外位器官：指器官仅一面或小部分被腹膜覆盖，如十二指肠降部和水平部、肾上腺、输尿管、胰等。

3．腹膜形成的结构

腹膜在器官与腹、盆壁之间，以及器官与器官之间，相互移行形成网膜、系膜、韧带和陷凹等结构。

（1）大网膜：连于胃大弯与横结肠间的腹膜结构，内有脂肪、血管和淋巴管等。大网膜具有

重要的防御功能，可包裹炎症，防止其扩散。因小儿大网膜较短，故阑尾穿孔或下腹部炎症时不易被大网膜包裹，常引起弥漫性腹膜炎。

（2）小网膜：连于肝门与胃小弯及十二指肠上部间的双层腹膜结构。

（3）系膜：主要是包裹肠管并连至腹后壁的双层腹膜结构，两层间夹有血管、神经、淋巴管、淋巴结和脂肪等。肠系膜将空、回肠连于腹后壁；阑尾系膜游离缘内有阑尾动、静脉；横结肠系膜是横结肠与腹后壁间的双层腹膜结构；乙状结肠系膜较长，故乙状结肠活动性较大，易发生肠扭转。

（4）韧带：主要的韧带有镰状韧带（是腹膜从肝的膈面移行于膈和腹前壁上部之间的双层腹膜结构，其游离缘含肝圆韧带）、冠状韧带、胃脾韧带、脾肾韧带。

（5）陷凹：盆腔的腹膜在器官之间形成深浅不等的陷凹。男性在膀胱与直肠间有直肠膀胱陷凹。女性有在子宫与膀胱间的膀胱子宫陷凹和直肠与子宫间的直肠子宫陷凹。站立或坐位时，男性的直肠膀胱陷凹和女性的直肠子宫陷凹是腹膜腔的最低部位，腹膜腔内如有积液时易在这些陷凹内积存，临床上可进行直肠穿刺和阴道后穹穿刺以进行诊断和治疗。

十一、消化、吸收的概念

消化就是食物在消化道内被分解成可吸收的小分子物质的过程。食物经过消化后，透过消化道黏膜进入血液和淋巴液的过程，称为吸收。消化方式有两种：一种是机械性消化，即通过消化道的运动将食物磨碎，并使之与消化液充分混合，并将食物不断向消化道远端推进的过程；另一种是化学性消化，即通过消化道分泌的消化酶的各种化学作用，将食物中的营养成分分解成小分子物质。在整个消化过程中，两种消化方式同时进行，密切配合。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题——护理）具有结肠带、结肠袋、肠脂垂特征的肠管是（　　）。

A. 空肠　　B. 回肠　　C. 盲肠　　D. 阑尾

答案：C

分析：本题主要考查大肠的特征性结构。

2.（2015 年山东高考题——护理）关于小肠分节运动的生理意义，错误的是（　　）。

A. 使食糜与消化液充分混合　　B. 使食糜与肠壁紧密接触

C. 使食糜向前推进到达新肠段　　D. 促进食物的消化和吸收

答案：C

分析：本题主要考查的是小肠的运动形式。小肠分节运动的生理意义在于：①使食糜与消化液充分混合，有利于消化；②增加食糜与肠黏膜的紧密接触，有利于吸收；③还可促进血液和淋巴液的回流。

3.（2015 年山东高考题——医药）胃中度充盈程度时大部分位于（　　）。

A. 脐区　　B. 左季肋区　　C. 右季肋区　　D. 腹上区

答案：B

分析：本题主要考查的是胃的位置和形态，属常识性内容。

4.（2015 年山东高考题——医药）分泌盐酸的是（　　）。

A. 贲门腺　　B. 幽门腺　　C. 胃底腺　　D. 肠腺

答案：C

分析：本题考查胃壁的微细结构。胃底腺（又称泌酸腺）分布于胃底和胃体，主要由主细胞、壁细胞和颈黏液细胞构成。

5.（2015 年山东高考题——医药）胆总管和胰总管的共同开口位于（　　）。

A．十二指肠上部　B．十二指肠降部　C．十二指肠水平部　D．十二指肠升部

答案：B

分析：本题主要考查十二指肠的分部。在降部的后内侧壁有一纵行的黏膜皱襞，称十二指肠纵襞。皱襞的下端为圆形突起称十二指肠大乳头，是胆总管和胰管的共同开口。

6.（2015 年山东高考题——医药）不含有消化酶的消化液是（　　）。

A．小肠液　B．胃液　C．胆汁　D．胰液

答案：C

分析：本题主要考查胆汁的成分。胆汁的成分很复杂，除水和无机盐外，还有胆盐（胆汁酸盐）、胆汁酸、胆色素、胆固醇等。胆汁中不含有消化酶，其中胆盐是胆汁参与消化和吸收的主要成分。

7.（2014 年山东高考题）肝胰壶腹开口于十二指肠的（　　）。

A．上部　B．降部　C．水平部　D．升部

答案：B

分析：本题考查的是十二指肠的分部。

8.（2014 年山东高考题）关于阑尾的描述，错误的是（　　）。

A．多位于右髂窝内　B．为一条蚓状盲管，长 6～8cm

C．开口于盲肠前内侧壁　D．其根部的体表投影称麦氏点

答案：C

分析：本题考查的是阑尾的位置，以及麦氏点的概念。

9.（2014 年山东高考题）肝十二指肠韧带内通过的结构不包括（　　）。

A．胆总管　B．肝固有动脉　C．门静脉　D．肝静脉

答案：D

分析：本题主要考查小网膜的结构。

10.（2014 年山东高考题）咽隐窝位于（　　）。

A．鼻腔　B．鼻咽　C．口咽　D．喉咽

答案：B

分析：本题主要考查了咽分部组成及各咽的特点。咽隐窝是鼻咽癌的好发部位；口咽内有咽淋巴环；喉咽内有梨状隐窝是异物易滞留的部位。

11.（2013 年山东高考题）腭扁桃体位于（　　）。

A．口腔　B．鼻咽　C．口咽　D．喉咽

答案：C

分析：本题考查腭扁桃体的位置。口咽位于软腭水平与会厌上缘之间的咽腔。外侧壁有腭扁桃体，位于腭舌弓和腭咽弓之间的隐窝。

12.（2013 年山东高考题）十二指肠纵襞位于十二指肠的（　　）。

A．上部　B．降部　C．水平部　D．升部

答案：B

分析：本题考查十二指肠纵襞的位置。在降部的后内侧壁有一纵行的黏膜皱襞，称十二指肠纵襞。皱襞的下端为圆形突起，称十二指肠大乳头。

13.（2013 年山东高考题）属于腹膜内位器官的是（　　）。

A. 肝　　B. 阑尾　　C. 胰腺　　D. 膀胱

答案：B

分析：本题考查腹膜与器官的关系。腹膜内位器官是指器官表面几乎全被腹膜包裹，如胃、空肠、回肠、盲肠、阑尾、横结肠、乙状结肠、脾等，这些器官活动性大。

14.（2013 年山东高考题）小肠特有的结构是（　　）。

A. 肠绒毛　　B. 环状皱襞　　C. 淋巴滤泡　　D. 微绒毛

答案：D

分析：本题考查小肠壁的结构。小肠绒毛上皮为单层柱状上皮，主要由吸收细胞、杯状细胞构成。吸收细胞最多，每个吸收细胞的游离面有密集的微绒毛，排列整齐，形成纹状缘。

15.（2013 年山东高考题）牙周组织不包括（　　）。

A. 牙龈　　B. 牙髓　　C. 牙槽骨　　D. 牙周膜

答案：D

分析：本题考查牙周组织的组成。牙周组织由牙周膜、牙槽骨和牙龈三部分构成。对牙起保护、固定和支持的作用。

16.（2013 年山东高考题）对胃的描述错误的是（　　）。

A. 是消化管中最膨大的部分　　B. 具有容纳并初步消化食物的作用

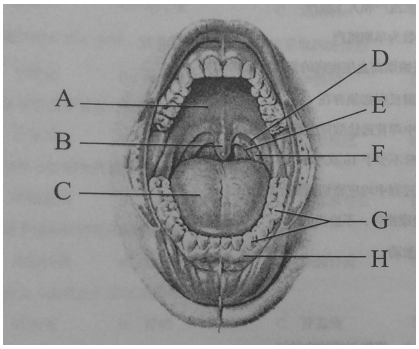
C. 有两口、两壁和两缘　　D. 胃大弯处有一角切迹

答案：D

分析：本题考查胃的形态。胃小弯的最低点为角切迹。

二、简答题

1.（2015 年山东高考题——医药、护理）写出图中标注的各个结构



答案：A：腭（1 分）　B：腭垂（悬雍垂）（1 分）　C：舌（1 分）　D：腭舌弓（1 分）
E：腭咽弓（1 分）　F：腭扁桃体（1 分）　G：牙（1 分）　H：牙龈（1 分）

分析：本题主要考查口腔的结构。

2.（2015 年山东高考题——医药）简述胆盐的作用。

答案：胆盐的作用包括：使脂肪乳化成极小的微粒（1 分）；增加脂肪与脂肪酶的接触面积（1 分）；有利于脂肪的消化（1 分）；可聚合形成微胶粒（1 分）；使脂肪分解产物掺入其中（1

分）；有利于脂肪的吸收（1 分）；促进脂溶性维生素吸收（1 分）。

分析：本题考查胆盐的作用。

3.（2015 年山东高考题——医药）简述胰的位置和形态。

答案：位置——胰位于胃的后方（1 分），相当于 1、2 腰椎水平横贴于腹后壁（1 分）。

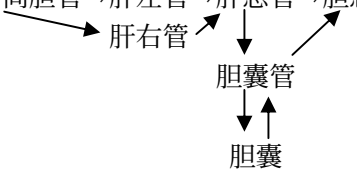
形态——可分为胰头（1 分）、胰体（1 分）和胰尾（1 分）。

分析：本题考查胰的位置和结构，是基础知识。

4.（2014 年山东高考题）简述胆汁的排出途径。

答案：胆汁的排泄途径：

胆汁→小叶间胆管→肝左管→肝总管→胆总管→肝胰壶腹→十二指肠大乳头



胆汁→小叶间胆管→肝左、右管→肝总管→胆总管→肝胰壶腹→十二指肠大乳头→胆囊

分析：本题主要考查输胆管道的组成。

5.（2013 年山东高考题）简述胃液在蛋白质消化中的作用。

答案：胃酸：（1 分）；激活胃蛋白酶原，并为其提供适宜的酸性环境（1 分）；使蛋白质变性，利于水解（1 分）；促进胆汁和胰液的分泌（1 分）；胃蛋白酶原：（1 分）；被胃酸激活后可将蛋白质水解为胨、胨和少量的多肽（1 分）。

（说明：回答成胃酸的 5 个生理作用的只给 2 分）。

分析：胃液的成分及作用是历年来的重点，应熟练掌握。

反馈练习

一、单项选择题

1. 临床上被称作上消化道的是（　　）。

A. 咽及其以上部分　　B. 食管及其以上部分

C. 十二指肠及其以上部分　　D. 胃及其以上部分

2. 消化腺不包括（　　）。

A. 肝　　B. 唾液腺　　C. 肾上腺　　D. 胰腺

3. 食管的第 2 处狭窄位于（　　）。

A. 起始处　　B. 穿膈处

C. 与左主支气管交叉处　　D. 与右主支气管交叉处

4. 胃在中等充盈情况下的位置是（　　）。

A. 腹上区　　B. 左季肋区

C. 左季肋区和腹上区　　D. 右季肋区

5. 胃溃疡多发部位是（　　）。

A. 胃底部　　B. 贲门处　　C. 胃窦部　　D. 角切迹

6. 十二指肠溃疡的好发部位是（　　）。

A. 十二指肠上部　B. 十二指肠降部　C. 十二指肠水平部　D. 十二指肠球部

7. 十二指肠大乳头位于（　　）。
A. 十二指肠上部　B. 十二指肠降部　C. 十二指肠水平部　D. 十二指肠升部
8. 麦氏点位于（　　）。
A. 脐与左髂前上嵴连线的中、内 1/3 交点处
B. 胳与左髂前上嵴连线的中、外 1/3 交点处
C. 胳与右髂前上嵴连线的中、外 1/3 交点处
D. 脐与右髂前上嵴连线的中、内 1/3 交点处
9. 以下有关大肠的叙述错误的是（　　）。
A. 结肠是大肠中最长的部分
B. 结肠分为升结肠、横结肠、降结肠、乙状结肠四部分
C. 肛门内括约肌不受意识控制
D. 直肠内有纵行的黏膜皱襞称肛柱
10. 肝的体表投影（　　）。
A. 左侧最高点平第 7 肋间　B. 右侧最高点平第 7 肋
C. 下界完全与肋弓一致　D. 于腹上区，可达剑突下 3 厘米
11. 消化力最强、消化食物最全面的消化液是（　　）。
A. 胆汁　B. 胰液　C. 胃液　D. 小肠液
12. 混合食物由胃完全排空通常需要（　　）。
A. 1～2 小时　B. 2～3 小时　C. 4～6 小时　D. 6～8 小时
13. 三类食物在胃排空速度由快至慢是（　　）。
A. 糖>蛋白质>脂肪　B. 糖>脂肪>蛋白质
C. 蛋白质>糖>脂肪　D. 脂肪>糖>蛋白质
14. 消化液中最重要的是（　　）。
A. 唾液　B. 胃液　C. 胆汁　D. 胰液
15. 激活糜蛋白酶原的物质是（　　）。
A. HCL　B. 肠致活酶　C. 胰蛋白酶　D. 糜蛋白酶
16. 下列各项不是胆汁的作用的是（　　）。
A. 促进脂肪的消化　B. 中和部分进入十二指肠的胃酸
C. 促进脂溶性维生素的吸收　D. 促进脂肪的吸收
17. 胆汁中与脂肪消化关系密切的主要是（　　）。
A. 胆固醇　B. 卵磷脂　C. 胆色素　D. 胆盐
18. 下列各项为不含有消化酶的消化液的是（　　）。
A. 唾液　B. 胃液　C. 胆汁　D. 胰液
19. 胃酸的作用不包括（　　）。
A. 激活胰蛋白酶原　B. 杀死进入胃内的细菌
C. 促进胰液、胆汁和小肠液的分泌　D. 激活胃蛋白酶原

20. 下列与蛋白质的消化密切相关的消化液是（　　）。

A. 唾液、胃液　　B. 胃液、小肠液　　C. 胃液、胰液　　D. 胰液、小肠液

二、简答题

1. 直肠在矢状位有几个弯曲？位置及形态如何？
2. 食管有哪 3 处狭窄？它们距离中切牙各多远？
3. 简述胃的位置、形态及分部。
4. 胆汁的生理作用有哪些？
5. 简述胰液的成分及作用。

三、问答题

论述肝的位置及境界。

第六章

呼吸系统

考纲要求

1．掌握呼吸系统的组成，左、右主支气管的结构特点及临床意义；理解鼻旁窦的组成及开口部位，喉腔的分部及各部结构特点；了解构成喉各软骨的结构及功能。

2．掌握肺的位置、形态及体表投影；理解肺的微细结构。

3．了解胸膜的分部、胸膜腔的概念。

4．理解胸膜腔负压的生理意义。

5．掌握呼吸运动的全过程、肺容量、肺通气量、气体交换和运输。

知识精讲

一、呼吸系统的组成

呼吸系统由呼吸道和肺组成。呼吸道是传递气体的管道，肺是进行气体交换的器官。呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和支气管及其分支。临床上常将鼻、咽和喉称为上呼吸道；将气管和主支气管及其分支称为下呼吸道。

二、鼻旁窦

鼻旁窦是开口于鼻腔的含气骨腔，内衬黏膜，在发音时起共鸣作用，共有 4 对。包括上颌窦、额窦、筛窦和蝶窦。其中额窦和上颌窦开口于中鼻道的前份；蝶窦开口于后鼻甲的后上方；筛窦开口于鼻道和中鼻道。鼻黏膜和鼻旁窦黏膜相延续，故鼻黏膜发炎时，可蔓延到鼻旁窦，引起鼻窦炎，其中上颌窦是鼻旁窦中最大的一对，开口高于窦底，易导致引流不畅，炎症不易愈合。临床上以上颌窦炎为多见。

三、喉

1．喉软骨

喉软骨包括单块的甲状软骨、环状软骨、会厌软骨和成对的杓状软骨等。

（1）甲状软骨：最大，甲状软骨由两块近似方形的软骨板构成，两板的前缘相连形成前角，成年男性前角上端特别向前突出称喉结。

（2）环状软骨：位于甲状软骨下方，形似指环，前部称环状软骨弓。环状软骨是喉软骨中唯一一块完整环形的软骨，对保持呼吸道畅通有极为重要的作用。环状软骨下缘借韧带与气管软骨环相连。

（3）会厌软骨：形似树叶状，上宽下窄。下会厌软骨外覆黏膜构成会厌，后者位于喉入口的前方，吞咽时喉升高，会厌可关闭喉口，防止食物进入喉腔。

（4）杓状软骨：左右各一，近似三棱锥体形。底部向前伸出声带突，有声韧带附着，向外侧伸出肌突，有喉肌附着。

2．喉腔

喉腔入口称喉口朝向后上方，喉腔内衬黏膜，中部的侧壁有上、下两对前后方向走行的黏膜皱襞，上方的一对称前庭襞，两侧前庭襞之间的裂隙称前庭裂；下方的一对称声襞，两侧声襞之间的裂隙称声门裂，是喉腔最狭窄的部位。通常所称的声带主要由声襞和由其覆盖的声韧带构成。

喉腔分为三部分。

（1）喉前庭是喉口至前庭襞之间的部分。

（2）喉中间腔是前庭襞裂和声门襞之间的部分，向两侧突出的梭形隐窝，称喉室。

（3）声门下腔是声门裂平面以下的部分。此处结构疏松，炎症时易发生水肿，导致呼吸困难。

四、左、右主支气管的结构特点

1．气管

气管位于食管前方，上接环状软骨，向下入胸腔，在胸骨角平面约第 4 胸椎体的下缘分为左、右支气管，其分叉处称气管杈。气管切开术常选取在第 3～4 或第 4～5 气管软骨环处进行。

2．主支气管

主支气管分为左、右主支气管。

（1）左主支气管细而长，与气管形成的夹角较大，走行较倾斜。

（2）右主支气管粗而短，与气管形成的夹角较小，走行较陡直。

因此，气管内坠入异物易进入右侧主支气管。

五、肺

（1）肺的位置　肺位于胸腔内，坐落于膈的上方、纵膈的两侧，分左肺和右肺。

（2）肺的形态　肺呈半圆锥体形，具有一尖、一底、两面和三缘。肺的上缘钝圆称肺尖，向上经胸廓上口突出到颈根部，约高出锁骨内侧 1/3 部 2～3cm。肺底微凹，与隔相邻。肺的外侧面圆凸，贴于肋的内面。内侧面与纵隔相依，近中央处有一椭圆形凹陷，称肺门，是主支气管、血管、淋巴管和神经等进出肺的部位，这些出入肺门的结构有结缔组织包绕，称肺根。肺的前缘和下缘都较锐利，后缘钝圆。左肺前缘下部有一弧形凹陷，称左肺心切迹。左肺狭长，前缘有心切迹，被斜裂分为上、下两叶。右肺宽短，被斜裂和水平裂分为上、中、下三叶。

（3）肺的体表投影　两肺下缘的体表投影相同。肺下界较胸膜下界高约两个肋的距离，即在锁骨中线与第 6 肋相交，在腋中线与第 8 肋相交，在肩胛线与 10 肋相交，在后正中线于第 10 胸椎棘突外侧与后缘相移行。

六、肺的微细结构

肺的组织结构可分为肺实质和肺间质两部分。肺实质由支气管树和肺泡构成，肺间质是指肺内的结缔组织、血管、神经和淋巴管等。

肺实质按其功能分为导气部和呼吸部。

（一）导气部

导气部只能传送气体，不能进行气体交换。导气部由大到小包括肺叶支气管、肺段支气管、小支气管、细支气管和终末性细支气管。每一细支气管及其分支和所属的肺泡共同构成一个肺小叶。

肺导气部随着各级支气管的分支变细，管壁逐渐变薄，其微细结构也发生相应变化：①黏膜逐渐变薄，上皮由假复层纤毛柱状上皮逐渐变为单层纤毛柱状上皮或单层柱状上皮；②杯状细胞和腺体逐渐减少，最后消失；③外膜中的软骨环变为不规则的软骨碎片，并逐渐减少，最后消失；④平滑肌相应逐渐增多，最后形成完整的环形肌层。至终末性细支气管，上皮已移行为单层柱状上皮，无杯状细胞，腺体和软骨均已消失，平滑肌已形成完整的环形肌层。平滑肌的舒缩，控制着管腔的大小，调节出入肺的气流量。如果某种诱因，致细支气管和终末性细支气管的平滑肌痉挛性收缩，使管腔持续狭窄，导致呼吸困难，临床上称支气管哮喘。

（二）呼吸部

呼吸部是进行气体交换的部分。包括呼吸性细支气管、肺泡管、肺泡囊和肺泡。

肺泡是气体交换的主要场所，其上皮由两种细胞组成：① Ⅰ型肺泡细胞，数量多，是肺泡上皮主要细胞，Ⅰ型肺泡细胞为气体交换提供了广大的面积，使气体易透过；② Ⅱ型肺泡细胞，数量少，能分泌肺泡表面活性物质，夹在Ⅰ型肺泡细胞之间，具有降低肺泡表面张力，稳定肺泡大小，防止呼气后肺泡塌陷的作用。

七、胸膜

（一）胸膜的分部

胸膜是由间皮和结缔组织构成的一薄层浆膜，可分为脏胸膜和壁胸膜。脏胸膜即肺表面的浆膜，紧贴在肺的表面并陷入斜裂和水平裂；壁胸膜按其衬覆部位可分为四部分：① 肋胸膜，衬于胸壁的内表面；② 膈胸膜，贴于膈上面；③ 纵隔胸膜，贴于纵隔的两侧；④ 胸膜顶，为肋胸膜和纵隔胸膜向上围成的穹隆状圆顶，位于肺尖上方。

（二）胸膜腔的概念

脏、壁胸膜在肺根处相互移行，共同围成一潜在的密闭腔隙，称胸膜腔。胸膜腔左、右各一，互不相通，腔内无气体，仅有少量浆液。浆液分子的内聚力使两层胸膜贴附在一起而不易分开，使肺随着胸廓的张缩而张缩，并可减少呼吸时脏、壁胸膜之间的摩擦。在肋胸膜和隔胸膜相互转折处，形成一半环形较深的间隙称肋膈隐窝，此处是胸膜腔最低的部位，胸膜腔积液时，常首先存积于此。

八、呼吸运动

（一）胸膜腔负压

胸膜腔内的压力称胸膜腔内压。测量表明，胸膜腔内压通常比大气压低，为负压。正常成年人在平静呼气末胸膜腔内压为-3～-5mmHg；平静吸气末为-5～-10mmHg。

胸膜腔内负压的形成与作用与胸膜腔的两种力有关：一是肺内压使肺泡扩张；二是肺的回缩力，使肺泡缩小。胸膜腔内的压力是这两种方向相反的力的代数和，即：

胸膜腔内压=肺内压-肺回缩力

在吸气末和呼气末，肺内压等于大气压，因而

胸膜腔内压=大气压-肺弹性回缩力

若以 1 个大气压为 0 位标准，则

胸膜腔内压=-肺弹性回缩力

胸膜腔负压实际上是由肺回缩力形成的。吸气时肺扩张的程度增大，肺回缩力大，胸膜腔负压也增大；呼气时，肺扩张程度减少，肺回缩力小，胸膜腔负压也减小。

胸膜腔负压的生理意义：① 对肺有牵张作用，维持肺的扩张状态，使其不致因肺回缩力而萎缩，因此，无论吸气还是呼气，肺内总保留一定量的气体，不间断地与血液进行气体交换；② 作用于腔静脉和胸导管，降低中心静脉压，有利于静脉血、淋巴液的回流和心房的充盈。如果胸膜受损，空气进入胸膜腔称为气胸。气胸时，负压消失，轻者肺扩张受到限制，重者肺塌陷而造成肺不扩张使呼吸功能减弱，而且导致循环功能障碍，以致危及生命。

（二）呼吸运动的全过程

呼吸是指机体与外界环境之间进行气体交换的过程。 由 3 个互相连续的环节构成：① 外呼吸，包括肺通气和肺换气；② 气体在血液中的运输；③ 内呼吸，即组织换气。

人体通过呼吸运动，不断地从外界环境吸入 O_2，呼出体内新陈代谢过程中所产生的 CO_2，维持内环境的相对稳定，从而保证组织细胞代谢的正常进行。如果呼吸过程的任何一个环节发生障碍，均可导致机体缺 O_2 和（或）CO_2 潴留，使体内新陈代谢发生障碍，严重时将危及生命。

1．肺通气的动力

肺通气的原动力是由呼吸肌舒缩引起的呼吸运动。肺泡压力和大气压力之差是肺通气的直接动力。

1）呼吸运动

由呼吸肌节律性收缩和舒张所引起的胸廓扩大和缩小，称为呼吸运动。包括吸气运动和呼气运动。呼吸运动以呼吸深度不同而分为平静呼吸和用力呼吸；从呼吸运动的方式分为胸式呼吸和腹式呼吸。

（1）平静呼吸和用力呼吸：人体安静状态下的呼吸运动称为平静呼吸。平静吸气时，肋间外肌收缩，肋骨和胸骨上举，使胸廓前后、左右径扩大；膈肌收缩，膈顶下降，胸廓上下径扩大。胸廓容积增大，肺随之波动扩张而容积增大，肺内压降低，低于大气压，引起吸气。平静呼气时，肋间外肌、膈肌舒张，肋骨、胸骨和膈顶均回位，胸腔容积缩小，肺弹性回缩，肺容积缩小，肺内压升高，高于大气压，产生呼气。其特点是：吸气是主动的，而呼气是被动的过程。

人体在劳动或运动时，用力而加深的呼吸，称为用力呼吸。用力呼吸时的吸气动作，除膈肌和肋间外肌收缩外，还有辅助吸气肌（如胸大肌、胸小肌、胸锁乳突肌等）也参与收缩；而呼气动作，除膈肌和肋间外肌舒张外，还有肋间内肌和辅助呼气肌（如腹肌）收缩，使胸廓和肺容积更加缩小，呼吸量增加。因此，用力呼吸的特点是：吸气和呼气都是主动过程。

（2）胸式呼吸和腹式呼吸：由肋间肌的舒缩活动为主所产生的呼吸运动，主要表现为胸壁的起伏，称为胸式呼吸。由膈肌的舒缩活动为主所产生的呼吸运动，主要表现为腹壁起伏，称为腹式呼吸。正常成人为混合型，若胸廓的运动受到限制，如胸膜炎或胸腔积液等疾病，肋间肌活动减弱，呈腹式呼吸；在妊娠后期或有腹水、腹腔肿瘤、腹膜炎时，膈活动受限，呈胸式呼吸。

（3）呼吸频率：每分钟呼吸运动的次数，称为呼吸频率。平静时正常人呼吸频率为 12～18 次/分，它可因年龄、性别、肌肉运动和情绪变化等不同而变化。

2）呼吸运动中肺内压的变化

肺内压是指肺泡内的压力。肺内压在呼吸运动中的周期变化是：平静吸气初期肺内压比大气压低 1～2mmHg，空气在此压力差推动下进入肺泡，肺内压逐渐升高，到吸气末，肺内压与大气压相等，气流停止。平静呼气初期肺内压比大气压高 1～2mmHg，肺内气体流出，肺内压逐渐下降，至呼气末，肺内压又与大气压相等。接着又转入下一次呼吸周期。

2．肺通气的阻力

肺通气的阻力指肺通气过程中，气体出入呼吸器官所遇到的阻力。包括弹性阻力和非弹性阻力。前者约占阻力的 70%，后者约占 30%。

1）弹性阻力

弹性阻力是指外力使弹性组织变形时，弹性组织产生对抗变形的回位力。包括胸廓和肺的弹性回缩力。弹性回缩力越大，吸气时阻力就越大。弹性阻力的大小，通常用顺应性来衡量。顺应性是指外力作用下弹性组织的可扩张程度。顺应性与弹性阻力呈反变关系。肺的弹性阻力即肺的回缩力，来自肺组织的弹性纤维和肺泡的表面张力。其中后者占肺回缩力的 2/3。

（1）肺泡的表面张力：肺泡内壁覆盖一层液体，它与肺泡内的气体之间形成液-气界面，肺泡表面张力是由该界面上的液体分子相互吸引而产生的，它具有使肺泡回缩至最小面积的作用。

（2）肺泡表面活性物质：由肺泡 E 型细胞分泌的一种脂蛋白。其作用是：降低肺泡表面张力，使肺回缩力减小，有利于肺扩张，减小吸气阻力；能阻止毛细血管中液体向肺泡内滤出，防止肺水肿发生。

2）非弹性阻力

非弹性阻力包括惯性阻力、黏滞阻力和气道阻力，其中最重要的是气道阻力，占非弹性阻力的 80%～90%。影响气道阻力的因素有气体速度、气流形式和气道管径。气道管径是影响气道阻力的重要因素，与气道阻力成反比；其次是气流速度，与气道阻力成正比。气流的层流阻力小，涡流阻力大。气道内有黏液、渗出物、异物时易形成涡流，阻力增大。

3．肺容量和肺通气量

肺容量和肺通气量是衡量肺通气功能的指标。

1）肺容量

肺容量是指肺容纳气体的量，是衡量肺功能的指标。

（1）潮气量：平静呼吸时，每次吸入或呼出的气量。安静时正常成人的潮气量为 400～600mL，平均 500mL。

（2）补吸气量：平静吸气末，再尽力吸气所能增加的吸入气量。正常成人为 1500～2000mL。

（3）补呼气量：平静呼气末再用力呼气，所能增加的呼出气量。正常成人为 900～1200mL。

（4）残气量和功能残气量：最大呼气末肺内所余的气量，称为残气量，正常成人为 1000～1500mL。其生理意义是：在最大呼气之后仍能保持肺换气持续不断地进行。平静呼气末肺内所余的气量，称功能残气量。它是补呼气量和残气量之和。正常成人男性为 2500mL，女性为 2000mL。肺气肿患者的功能残气量增多；肺实质性病变时减小。

（5）肺活量和时间肺活量：肺活量是指作一次最大吸气后再尽力呼气所能呼出的气体量。它是潮气量、补呼气量和补吸气量之和。正常成年男性约 3500mL，女性约 2500mL。但它有较大的个体差异，与性别、年龄、身材大小、呼吸肌强弱等有关。时间肺活量为单位时间内呼出的气量占肺活量的百分数。测定时，让受试者先作一次深吸气，然后以最快的速度呼出气体，同时分别

测量第 1、第 2、第 3 秒末呼出的气量，计算其所占肺活量的百分数，正常人各为 83% 、96%和 99%，其中第 1 秒时间肺活量最有意义。时间肺活量是一种动态指标，不仅反映肺活量容量的大小，而且反映了呼吸所遇阻力的变化，所以是评价肺通气功能的较好指标。阻塞性肺疾病患者往往需要 5～6 秒或更长的时间才能呼出全部肺活量。

（6）肺总量：肺组织所能容纳的最大气量。其值等于残气量和肺活量之和。正常成年男性为 5000～6000mL，女性为 3500～4500mL。

2）肺通气量

肺通气量是指单位时间内进出肺的气量，它分为每分通气量和每分肺泡通气量。每分肺泡通气量是真正有效的通气量，是指每分钟吸入肺泡且能与血液进行气体交换的气体总量。

肺泡通气量=（潮气量-无效腔气量）×呼吸频率

适当的深慢呼吸比浅快呼吸的气体交换效率高。

3）气体交换

气体交换包括肺换气和组织换气。肺泡和肺毛细血管之间进行的 O_2 和 CO_2 的交换叫肺换气。血液与组织细胞之间进行的 O_2 和 CO_2 的交换叫组织换气。两种气体交换都是通过物理扩散方式实现的。气体运输是机体通过血液循环来完成的。

（1）气体交换的动力。

气体分压差是气体交换的动力。气体分子在分压差的作用下总是从分压高的一侧向分压低的一侧扩散。即分压差决定扩散方向和扩散速度。所谓分压，是指混合气体中某些气体的压力。混合气体的总压力则为各气体分压之和。在呼吸过程中，肺泡、血液、组织各处的 O_2 和 CO_2 的分压是不相同的，如表 1-6-1 所示。

表 1-6-1　肺泡、血液及组织液内的 O_2 和 CO_2 的分压（mmHg）

项　目	肺　泡	静 脉 血	动 脉 血	组　织
O_2	102	40	100	30
CO_2	40	46	40	50

（2）气体交换的过程。

① 肺换气肺泡的气体不断更新，所以肺泡内 O_2 分压（102mmHg）总是高于静脉血 O_2 分压（40mmHg），而肺泡气的 CO_2 分压（40 mmHg）总是低于静脉血中 CO_2 分压（46 mmHg）。当静脉血流经肺毛细血管时，在分压差作用下，O_2 由肺泡向周围的毛细血管中扩散，CO_2 由毛细血管向肺泡内扩散，呼出体外。结果使血中 O_2 分压升高，CO_2 分压降低，于是静脉血变成动脉血。

② 组织换气组织细胞在新陈代谢过程中不断消耗 O_2 产生 CO_2，所以组织液中 O_2 分压（30mmHg）低于动脉血（100 mmHg）的 O_2 分压，CO_2 分压（50 mmHg）高于动脉血（40 mmHg）的 CO_2 分压。当动脉血流经组织细胞时，在分压差的作用下，O_2 由动脉血向组织内扩散，CO_2 由组织向血液扩散。结果使血液中 O_2 分压降低，CO_2 分压升高，动脉血变成了静脉血。

4．影响肺换气的因素

1）气体扩散速率

呼吸过程中，气体的交换与其扩散速度呈平行关系。而气体的扩散速度又与溶解度成正比关系，与分子量的平方根成反比关系。另外还与呼吸膜面积、膜两侧分压差及膜的厚度有关。更重要的是生理因素影响。总括表示为

气体扩散速度∝（分压差×溶解度×温度×扩散面积）/（扩散距离×$\sqrt{分子量}$）

根据公式，肺换气过程中，CO_2的扩散速率约为O_2的 2 倍，因此临床上缺O_2比CO_2潴留更为常见。

2）呼吸膜的厚度和面积

正常呼吸膜很薄，对气体通透性很大。正常人在安静时呼吸膜的扩散面积约为$40m^2$。运动时，因肺毛细血管开放数量增多，扩散面积可达 60～$100m^2$。气体扩散速率与呼吸膜的厚度成反比，与扩散面积成正比。在肺炎、肺水肿、肺纤维化等病理情况下可使呼吸膜增厚，气体交换速度减慢；肺气肿因肺泡融合，扩散面积减小，导致气体交换减少。

3）通气/血液比值（V/Q 比值）

通气/血液比值（V/Q 比值）指每分肺泡通气量与每分肺血流量之比。正常成人安静时，每分钟肺泡通气量为 4.2L；每分肺血流量与心输出量相当，约为 5L，V/Q 比值为 0.84，此比值可维持最佳换气效率状态。如果比值增大，意味着通气过剩或血流不足（如肺动脉栓塞），此时部分肺泡不能与血液充分进行气体交换，致使肺泡无效腔增大；若比值减小意味着通气不足（如支气管痉挛）或血流过剩，部分静脉血流经通气不良的肺泡，气体得不到充分交换，静脉血尚未成为动脉血就返回心，产生功能性动-静脉短路。无论比值增大或减小，都可影响肺的换气效率。

5．气体在血液中的运输

O_2和CO_2在血液中的运输形式有两种，即物理溶解和化学结合，都是以化学结合为主要运输形式。

（1）O_2的运输。O_2的物理溶解量很少，其化学结合占总运输量的 98.5%。O_2能与红细胞中的 Hb 结合，形成氧合血红蛋白（HbO_2）。 这是一种可逆性过程。

（2）CO_2的运输。血液中CO_2也以物理溶解和化学结合两种形式运输。其中，物理溶解的CO_2仅占血液CO_2总量的 5%；化学结合的CO_2占 95%，主要以碳酸氢盐形式和氨基甲酸血红蛋白形式运输。

高考链接

单项选择题

1．（2015 年山东高考题——医药）肺通气的原动力是（　　）。

A．肺内压与大气压之差　　B．呼吸运动

C．胸膜腔负压　　D．肺通气的阻力

答案：B

分析：本题考查的是肺通气的动力。肺通气的原动力是由呼吸肌舒缩引起的呼吸运动。肺泡压力和大气压力之差是肺通气的直接动力。

2．（2015 年山东高考题——医药）喉腔最狭窄的部位是（　　）。

A．咽峡　　B．喉口　　C．前庭裂　　D．声门裂

答案：D

分析：本题主要考查喉腔的结构。喉腔入口称喉口朝向后上方，喉腔内衬黏膜，中部的侧壁有上、下两对前后方向走行的黏膜皱襞，上方的一对称前庭襞，两侧前庭襞之间的裂隙称前庭裂；下方的一对称声襞，两侧声襞之间的裂隙称声门裂，是喉腔最狭窄的部位。

3.（2015 年山东高考题——医药）关于胸膜腔内负压的说法，错误的是（　　）。

A．降低胸导管内压力　　B．由肺的回缩力造成

C．有利于淋巴液的回流　　D．吸气时胸膜腔负压的绝对值减小

答案：D

分析：本题主要考查胸膜腔负压。胸膜腔负压实际上是由肺回缩力形成的。吸气时肺扩张的程度增大，肺回缩力大，胸膜腔负压也增大；呼气时，肺扩张程度减少，肺回缩力小，胸膜腔负压也减小。

4.（2014 年山东高考题）最大且易发生慢性炎症的鼻旁窦是（　　）。

A．额窦　　B．蝶窦　　C．筛窦　　D．上颌窦

答案：D

分析：本题主要考查鼻旁窦的组成及特点。额窦开口于中鼻道，筛窦开口于上鼻道可引起视神经炎，蝶窦开口于蝶筛隐窝，上颌窦开口于中鼻道，开口位置较高，分泌物不易排出，炎症不易消除。

5.（2013 年山东高考题）喉腔最狭窄的部位是（　　）。

A．前庭裂　　B．声门裂　　C．喉中间腔　　D．声门下腔

答案：B

分析：本题考查喉腔的主要结构。喉的内腔称喉腔，喉腔内衬黏膜，中部的侧壁有上、下两对前后方向走行的黏膜皱襞，上方的一对称前庭襞，两侧前庭襞之间的裂隙称前庭裂；下方的一对称声襞，两侧声襞之间的裂隙称声门裂。声门裂是喉腔最狭窄的部位。喉腔可分三部分：喉前庭是前庭襞以上的部分；喉中间腔是前庭襞和声襞之间的部分。

6.（2013 年山东高考题）肋膈隐窝位于（　　）。

A．膈胸膜与纵隔胸膜转折处　　B．膈胸膜与肋胸膜转折处

C．纵隔胸膜与肋胸膜转折处　　D．胸膜顶处

答案：B

分析：本题考查胸膜的结构。在肋胸膜和隔胸膜相互转折处，形成一半环形较深的间隙称肋膈隐窝，此处是胸膜腔最低的部位，胸膜腔积液时，常首先存积于此。

7.（2013 年山东高考题）关于左肺的形态特点，正确的是（　　）。

A．较宽短，分上、中、下三叶　　B．较宽短，分上、下两叶

C．较狭长，分上、中、下三叶　　D．较狭长，分上、下两叶

答案：D

分析：本题考查肺的形态。左肺狭长，前缘有心切迹，被斜裂分为上、下两叶。右肺宽短，被斜裂和水平裂分为上、中、下三叶。

8.（2012 年山东高考题）下列不属于左肺形态特征的是（　　）。

A．左肺较狭长　　B．左肺的前缘下部有一心切迹

C．左肺呈半圆锥体形　　D．左肺被水平裂和斜裂分为上、中、下三叶

答案：D

分析：本题考查肺的形态。左肺狭长，前缘有心切迹，被斜裂分为上、下两叶。右肺宽短，被斜裂和水平裂分为上、中、下三叶。

9.（2012 年山东高考题）血液中 H^+浓度升高，可引起呼吸运动加深加快的原因是（　　）。

A. 直接刺激呼吸中枢　　B. 刺激中枢化学感受器

C. 刺激外周化学感受器　　D. 刺激呼吸肌

答案：C

分析：虽然中枢化学感受器对 H^+敏感，但是血液中的 H^+不易透过血脑屏障，无法接触到中枢化学感受器。所以 H^+主要是刺激外周化学感受器使呼吸运动加深加快。

反馈练习

一、单项选择题

1. 人体站立时，腔内分泌物最不容易流出的鼻旁窦是（　　）。

A. 额窦　　B. 上颌窦　　C. 蝶窦　　D. 筛窦

2. 上颌窦的开口位于（　　）。

A. 中鼻道的前部　B. 下鼻道的前端　C. 上鼻甲的后上方　D. 上鼻道的前部

3. 咽鼓管在咽腔的开口位于（　　）。

A. 鼻咽　　B. 口咽　　C. 喉咽　　D. 以上都有

4. 下列关于咽的描述，错误的是（　　）。

A. 上端附着于颅底　　B. 分三部分

C. 鼻咽与鼻腔相通　　D. 口咽的前方是喉

5. 关于喉的叙述，错误的是（　　）。

A. 有成对的杓状软骨　　B. 有 4 种喉软骨

C. 前庭裂是喉腔最狭窄的部位　　D. 声带与发音有关

6. 关于肺的描述，正确的是（　　）。

A. 左肺比右肺窄而长　　B. 主要有肺动脉营养

C. 分别位于两侧胸膜腔内　　D. 肺尖超过胸廓上口 4～5cm

7. 下列关于胸膜的叙述，错误的是（　　）。

A. 为浆膜　　B. 脏胸膜还伸入到肺裂内

C. 脏胸膜形成胸膜顶　　D. 胸膜腔最低点位于肋膈隐窝

8. 通过肺门的结构不包括（　　）。

A. 气管　　B. 肺动脉　　C. 支气管动脉　　D. 神经淋巴管

9. 肺的呼吸部包括（　　）。

A. 肺泡、肺泡管、肺泡囊、细支气管

B. 呼吸性细支气管、肺泡管、肺泡囊、肺泡

C. 肺泡、肺泡管、终末细支气管、呼吸性细支气管

D. 肺泡囊、肺泡管、细支气管、呼吸性细支气管

10. 肺泡的回缩力主要来自（　　）。

A. 肺的弹性纤维　　B. 呼吸肌的收缩力

C. 肺泡表面张力　　D. 大气对胸廓的压力

11. 某些早产儿肺不张，进而发生“透明膜变”引起死亡。其生理原因是（　　）。

A. 肺泡Ⅰ型细胞尚未成熟　　B. 肺泡Ⅱ型细胞尚未成熟

C. 血浆液体渗入肺泡　　D. 蛋白质渗入肺泡

12. 关于影响肺换气的因素，错误的是（　　）。

A. 气体交换速率与呼吸膜厚度呈反比　　B. 气体扩散速率与气体的分压差呈正比

C. 气体扩散速率与呼吸膜面积呈正比　　D. 通气/血流比值增大有利于换气

二、简答题

1. 比较左、右主支气管的区别，异物易坠入哪侧气管？
2. 喉腔分哪三部分？易发生水肿部位是哪里？
3. 呼吸运动全过程由哪几个环节构成？
4. 简述影响肺换气的因素。
5. 简述肺泡表面活性物质的生理作用。

三、综合分析题

胸膜腔负压有什么生理意义？

第七章

泌尿系统

考纲要求

1. 掌握泌尿系统组成。
2. 掌握肾的位置、形态；理解肾的剖面结构及微细结构。
3. 掌握膀胱容量、位置、膀胱三角的概念，女性尿道的长度及形态特点。
4. 理解输尿管三处狭窄。
5. 掌握尿生成的过程及影响尿生成的因素。
6. 掌握正常的尿量、多尿、少尿和无尿的概念。
7. 了解尿的排放。

知识精讲

一、泌尿系统组成

泌尿系统由肾、输尿管、膀胱、尿道四部分组成。尿液由肾脏生成，输尿管运输尿液到膀胱储存尿液，尿液经尿道排出体外。其主要功能是排出机体新陈代谢过程中产生的废物和多余的水，保持机体内环境平衡和稳定。

（一）肾的位置和形态

肾是成对的实质性器官，位于腹后壁，脊柱的两侧，左、右各一，属于腹膜外位器官。左肾上端平第 11 胸椎下缘，下端平第 2 腰椎下缘，第 12 肋斜过左肾中部的后方。由于受肝脏的影响，右肾比左肾约低半个椎体，第 12 肋斜过右肾上部的后方。成人的肾表面光滑，呈红褐色。可分为上、下两端，前、后两面，内、外侧两缘。上、下两端都较钝圆，前面稍凸于后面。肾的外侧缘凸隆，内侧缘中部凹陷，称肾门，是肾动脉、肾静脉、肾盂、神经和淋巴管出入的部位。肾门约在第 1 腰椎锥体平面，其体表投影位于腰背部竖脊肌外侧缘与第 12 肋的夹角处称肾区，是临床叩诊位置。肾门凹向肾内的腔隙，称为肾窦，肾窦内容纳肾小盏、肾大盏、肾盂、肾动脉的分支和肾静脉的属支、淋巴管、神经和脂肪组织等。

（二）肾的被膜

肾的表面有 3 层被膜，从内向外依次为纤维囊、脂肪囊和肾筋膜。

（1）纤维囊紧贴肾表面，薄而坚韧，由致密结缔组织和少量弹性纤维构成。肾破裂或肾部分切除时，需缝合此膜。

（2）脂肪囊为纤维囊外面的脂肪组织，通过肾门与肾窦内的脂肪组织相连续。对肾起弹性垫

样的保护作用。

（3）肾筋膜为肾被膜的最外层，由腹膜外组织发育而来。肾筋膜分前、后层包裹肾及肾上腺。肾筋膜向深面发出许多结缔组织小束，穿过脂肪囊连于纤维囊，对肾起固定作用。

（三）肾的构造

肾实质包括皮质和髓质，皮质位于肾的外周，富含血管，新鲜时呈红褐色，肉眼可见密布细小的颗粒。髓质血管少，由 10～18 个肾锥体组成。每个肾锥体尖端朝向肾门，底部朝向皮质。肾锥体间有皮质伸入，称肾柱。2～3 个肾锥体尖端合并成肾乳头，其尖端有许多小孔，称乳头孔。肾小盏呈漏斗形，包绕肾乳头。2～3 个肾小盏合成肾大盏，2～3 个肾大盏合成肾盂。肾盂离开肾门向下逐渐变细，移行为输尿管。肾门伸入肾实质的凹陷称肾窦，内含肾动脉分支、肾静脉属支、肾小盏、肾大盏、肾盂和脂肪组织等。

（四）肾的微细结构

肾实质主要由肾单位和集合管系组成，其间有少量结缔组织、血管和神经等构成肾间质。

1．肾单位

肾单位是肾的功能和结构的基本单位，由球形的肾小体和细长弯曲的肾小管构成。

1）肾小体

肾小球位于肾皮质。每个肾小体有两个极，微动脉出入的一端叫血管极，相对的另一端，因与肾小管相连称尿极。肾小体由肾小球和肾小囊构成。

（1）肾小球：是由肾小囊内包绕的一团盘曲呈球状的毛细血管袢。入球微动脉从血管极进入肾小囊内，分支形成网状毛细血管袢，后汇集成出球微动脉，经血管极离开肾小体。入球微动脉管径较出球微动脉粗，使得毛细血管内血压增高。

（2）肾小囊：是肾小管起始部膨大凹陷的双层囊，两层之间的腔隙叫肾小囊腔。肾小囊的外层细胞由单层扁平上皮构成，在肾小体尿极处与肾小管近端小管曲部相连。内层细胞有许多突起，称足细胞。足细胞的突起之间有宽约 25nm 的间隙称裂孔，孔上覆盖有厚 4～6nm 的薄膜称裂孔膜。血液从入球微动脉流经血管球毛细血管时，血浆内除大分子蛋白质外，其他成分均可通过有孔内皮细胞、血管球基膜、裂孔膜进入肾小囊腔形成原尿。这 3 层结构称为滤过膜或滤过屏障。若肾脏某些疾病引起滤过膜受损，轻则引起蛋白质滤出，重则引起红细胞滤出，产生蛋白尿或血尿。

2）肾小管

肾小管是细长弯曲的管道，有重吸收原尿中的某些成分和排泄等作用。全长分为近端小管、细段、远端小管。

（1）近端小管：是肾小管中最长最粗的一段，近端小管的主要功能是重吸收，原尿中几乎所有葡萄糖、氨基酸、蛋白质，以及大部分水、离子和尿素等均在此重吸收。此外，近端小管还能分泌 H^+、氨、肌酐和马尿酸等代谢产物，能运转和排除血液中的酚红和青霉素等药物。

（2）细段：管径细，管壁薄，为单层扁平上皮，有利于水和离子的通透。

（3）远端小管：分远端小管直部和远端小管曲部两段。远端小管是离子交换的重要部位，细胞有吸收水、Na^+和排出 K^+、H^+、NH_4^+等功能，对维持体液的酸碱平衡发挥重要作用。醛固酮能促进上皮吸 Na^+排 K^+；抗利尿激素能促进上皮重吸收水分，使尿液浓缩。

2．集合小管

与远端小管曲部相连，自肾皮质行向肾髓质，陆续与其他集合小管汇合，最后达肾乳头时移行为乳头管，后者开口于肾小盏。集合小管管径由小变大，管壁由立方上皮逐渐变高到乳头管为

单层柱状上皮。集合小管有重吸收水、Na^+和排 K^+的作用。醛固酮和抗利尿激素也能调节集合管的重吸收及离子的交换功能。

3．球旁复合体

球旁复合体也称肾小球旁器，位于肾小体血管极，主要由球旁细胞、致密斑等组成。

（1）球旁细胞：球旁细胞由近血管球处入球微动脉管壁平滑肌细胞转化而成。球旁细胞分泌肾素，可使血管平滑肌收缩，血压升高。

（2）致密斑：远端小管靠近肾小体血管极侧的上皮细胞增高、变窄，形成一椭圆形细胞密集区，称致密斑。致密斑是 Na^+感受器，能感受远端小管内滤液中 Na^+浓度的变化。当滤液中 Na^+浓度降低时，致密斑将信息传递给球旁细胞，促进球旁细胞合成和释放肾素，增强远端小管对 Na^+的重吸收，最终使血钠浓度升高。

二、输尿管

（1）位置　输尿管位置上段与肾盂相连，在腹后壁沿脊柱两侧下降入盆腔脾，斜穿膀胱壁，开口于膀胱内面。

（2）输尿管狭窄　输尿管有 3 处较明显的狭窄，分别位于输尿管的起始部、跨越髂血管交叉处和穿膀胱壁处。当尿路结石下降时，易嵌顿于狭窄处，造成输尿管损伤。

三、膀胱

1．位置与形态

新生儿的膀胱位于腹腔内，随着年龄的增长，逐渐下降，成人膀胱位于盆腔内，耻骨联合的后方。膀胱空虚时，其尖与耻骨联合的上缘平齐；充盈时其上部可膨入腹腔并与腹前壁相贴。膀胱底在男性与精囊腺、输精管末段和直肠相邻，在女性则与子宫和阴道相邻。

成人膀胱的容积为 300～500mL，新生儿膀胱的容积约为 50mL。膀胱的形态、位置随其尿液的充盈程度而改变。膀胱充盈时，略呈卵圆形，空虚时则呈锥体形。其尖朝向前上方，称膀胱尖，底朝向后下方，略呈三角形，称膀胱底；底、尖之间的大部分称膀胱体；膀胱的最下部称膀胱颈；颈的下端有尿道内口通尿道。膀胱空虚时，只有上面盖有腹膜，充盈时大部分盖有腹膜，且腹膜在膀胱与腹前壁之间的返折线，也随之上移，因此当膀胱充盈时，沿耻骨联合上缘进行膀胱穿刺，穿刺针可不经腹膜腔直接进入膀胱。

2．膀胱壁的结构

膀胱壁分为黏膜、肌层和外膜。膀胱底的内面，两输尿管口和尿道内口之间的三角形区域，不论膀胱充盈或空虚，黏膜均平滑无皱襞，称膀胱三角，是肿瘤的好发部位。

四、尿道

尿道是膀胱通向体外的排尿管道，起于膀胱尿道内口止于尿道外口。女性尿道长 3～5 cm，短、宽、直，它始于尿道内口最后终止于尿道外口。尿道外口呈矢状位，位于阴道口的前方。尿道与阴道相邻，且短而直，易于引起逆行性泌尿系感染。

五、尿生成的过程

肾单位是肾的基本功能单位，它与集合管共同完成尿的生成，其生成过程可分为 3 个基本环节：① 肾小球的滤过；② 肾小管和集合管的重吸收；③ 肾小管和集合管的分泌与排泄。

（一）肾小球滤过功能

肾小球滤过是指当血液流经肾小球毛细血管时，血浆中的水分和小分子溶质通过滤过膜滤入肾小囊中生成原尿的过程。原尿与血浆的主要区别在于前者蛋白质含量甚少，其他成分二者基本相同。

肾小球滤过的结构基础是滤过膜，肾小球滤过的动力是肾小球有效滤过压。

1．滤过膜

滤过膜的结构类似滤过器，具有通透性高和滤过面积大的结构特点。血液中的物质是否能通过滤过膜，取决于物质的分子大小和所带电荷情况。在滤过膜上存在着大小不等的孔道，形成滤过的机械屏障。正常情况下，只允许分子量不超过 69 000 的物质通过。在滤过膜上还含有糖蛋白等带负电荷的物质，形成滤过的电学屏障，使血液中带有负电荷的物质不易通过。在正常生理情况下，滤过膜可以有效地阻止血浆蛋白质，使之很少滤过。

2．有效滤过压

有效滤过压是肾小球滤过的动力，由 3 种力量相互作用而产生，与组织液生成原理相似。促进肾小球滤过的力量是肾小球毛细血管血压，阻止肾小球滤过的力量是血浆胶体渗透压和囊内压，故

肾小球有效滤过压=肾小球毛细血管血压－（血浆胶体渗透压＋囊内压）

肾小球的滤过作用是从入球端的毛细血管开始，至出球端的毛细血管终止。

3．肾小球滤过率及影响肾小球滤过的因素

肾小球滤过率是指单位时间内（每分钟）两肾生成的原尿量。正常成人约为 125mL/分，以此推算，每昼夜生成的原尿总量约 180L。肾小球滤过率是衡量肾功能的重要指标之一，肾小球滤过率受以下因素的影响。

1）滤过膜的通透性和滤过面积

由于滤过膜的机械屏障和电学屏障，保证了血浆蛋白质和血细胞不能进入肾小囊内。正常人双侧肾的滤过膜总滤过面积约在 1.5m^2 以上，有利于原尿的生成。在病理情况下，如急性肾小球肾炎时，由于炎症部位肾小球毛细血管口径变窄或完全阻塞，有效滤过面积减少，使肾小球滤过率降低，出现少尿或无尿。当肾小球受到炎症、缺氧或中毒侵害，使滤过膜通透性增加，则出现蛋白尿甚至血尿。

2）有效滤过压

构成有效滤过压的 3 个因素中任一因素发生改变，都会影响肾小球滤过率。

（1）肾小球毛细血管血压：当全身动脉血压在 80～180mmHg 范围内波动时，肾通过自身调节，使肾小球毛细血管血压保持稳定。由于某些原因如大失血、休克等使动脉血压低于 80mmHg 时，肾血流量降低，肾小球毛细血管血压降低，有效滤过压减小，肾小球滤过率减少，而引起少尿或无尿。

（2）血浆胶体渗透压：正常情况下，血浆胶体渗透压无明显波动。当某些原因使血浆蛋白浓度降低时，如静脉输入大量生理盐水时，可使血浆胶体渗透压降低，有效滤过压增大，肾小球滤过率增加，尿量增多。

（3）囊内压：囊内压在正常情况下也比较稳定。在病理情况下，如肾盂或输尿管结石、肿瘤压迫等，使尿路梗阻，囊内压升高，有效滤过压减小，肾小球滤过率降低。

3）肾血浆流量

正常情况下，在肾血流量自身调节的基础上，肾血浆流量可保持相对稳定。一些生理因素（如剧烈运动）和病理因素（如大失血、缺氧），可通过交感神经使肾血流量和肾血浆流量显著减少，肾小球滤过率也因此显著减少。

（二）肾小管和集合管的重吸收功能

1．重吸收的概念和方式

原尿进入肾小管后称为小管液。小管液中的物质通过肾小管和集合管时，其中某些成分被小管上皮细胞重吸入血液的过程，称为肾小管和集合管的重吸收。

重吸收有主动重吸收和被动重吸收两种方式。主动重吸收是肾小管上皮细胞逆浓度差或电位差的转运，需要消耗能量，如葡萄糖、氨基酸、Na^+、K^+、Ca^{2+}等都属于主动重吸收。

被动重吸收是顺浓度差、电位差或借助渗透的转运，不需要消耗能量，如 Cl^-、HCO_3^-、尿素、水等主要是被动重吸收。在被动重吸收过程中，吸收数量的多少，除与浓度差、电位差、渗透压大小有关外，还取决于小管壁对所重吸收物质通透性的大小。

上述两种重吸收方式之间存在着密切的关系，如 Na^+主动重吸收，造成管内电位降低，Cl^-顺电位差被动吸收；重吸收的 Na^+、Cl^-使管周组织液渗透压增高，在小管内外形成渗透压差，水就以渗透方式被动重吸收。

重吸收的主要部位在近端小管。小管液中几乎全部的葡萄糖、氨基酸、大部分的水和 Na^+等物质的重吸收，均在此完成。近端小管的重吸收与肾小球滤过率之间存在着比较稳定的比例关系。即重吸收量始终占滤过率的 65%～70%，这种现象称为球-管平衡。其生理意义在于使终尿量不致因肾小球滤过率的增减而发生大幅度变动。

2．几种主要物质的重吸收

肾小管对重吸收的物质具有选择性，如葡萄糖、氨基酸等营养物质可全部重吸收，Na^+、Cl^-、水等物质大部分重吸收，尿素等部分重吸收，肌酐则完全不吸收。

（1）Na^+、K^+、Cl^-的重吸收：小管液中的 Na^+重吸收率为 99%，Na^+绝大多数在近端小管经钠泵主动重吸收，Cl^-和水随之被动重吸收。但在远端小管直部，Na^+是主动重吸收，Cl^-是继发性主动重吸收，小管液中的 K^+也属于逆浓度差的主动重吸收，K^+大部分在近端小管被重吸收，剩余的在肾小管其他部分几乎全部重吸收。终尿中 K^+是由远端小管曲部和集合管分泌的。

（2）葡萄糖的重吸收：正常情况下，葡萄糖在近端小管全部被重吸收。葡萄糖的重吸收是以载体为媒介，借助于 Na^+主动重吸收的一种继发性主动运转。肾小管对葡萄糖的重吸收有一定的限度，当血糖浓度超过 8.88～9.99mmol/L（160～180mg/dl）时，肾小管对葡萄糖的重吸收已达到极限，此时在尿中可测出葡萄糖，即出现糖尿。通常将开始出现糖尿时的血糖浓度，称为肾糖阈。

（3）水：水的重吸收完全是一种渗透过程。小管液中的水 99%重吸收，仅排出 1%。水的重吸收有两种情况：一种是在近端小管伴随溶质吸收而重吸收，占重吸收水量的 60%～70%，与体内是否缺水无关，属必需重吸收；另一种是在远曲小管和集合管，受抗利尿激素影响的重吸收，吸收量的多少与体内是否缺水无关，属调节性重吸收。当机体缺水时，重吸收量就增多；反之，重吸收量就减少，由此调节体内水的平衡。若调节性重吸收量稍有改变，即使只减少 1%，尿量也将成倍增加。

（三）肾小管和集合管的分泌与排泄功能

肾小管和集合管的分泌与排泄是指肾小管和集合管的上皮细胞，将代谢产物或血液中的某些

物质排入小管液的过程。

1．H^+的分泌

肾小管各段和集合管上皮均能分泌 H^+，其中大部分是由远端小管分泌的，是一个主动过程。肾小管上皮细胞每分泌一个 H^+，就会有一个 Na^+被重吸收，称为 H^+-Na^+交换。重吸收的 Na^+和解离的 HCO_3^-一起经组织间隙返回血液。$NaHCO_3$ 是体内最重要的碱储。因此 H^+的分泌具有排酸保碱作用，对维持体内酸碱平衡具有重要意义。

2．K^+的分泌尿液中

K^+主要是由远曲小管和集合管分泌的。K^+的分泌与 Na^+的重吸收有密切关系。由于 Na^+的重吸收造成小管液的电位降低，K^+则顺电位差扩散到小管液中，形成 K^+-Na^+交换。

K^+-Na^+交换和 H^+-Na^+交换之间存在竞争抑制现象。即 K^+-Na^+交换增多时，H^+-Na^+交换减少；K^+-Na^+交换减少时，H^+-Na^+交换增多。例如，在酸中毒时，肾小管分泌 H^+增强，即 H^+-Na^+交换增强，K^+-Na^+交换即受到抑制，因而患者排 K^+减少，出现高钾血症。

3．NH_3 的分泌

NH_3 主要由肾小管上皮细胞内谷氨酰胺脱氨基产生的。NH_3 是脂溶性物质，容易通过细胞膜向小管液中扩散。NH_3 的分泌同样具有排酸保碱、维持机体酸碱平衡的作用。

六、调节与影响尿生成的因素

（一）小管液溶质的浓度

小管液中溶质的浓度是影响肾小管对水重吸收的主要因素，小管液溶质浓度决定小管液的渗透压，而小管液渗透压是对抗水分重吸收的力量。

小管液溶质的浓度增大，渗透压增高，就会使水的重吸收减少，因而尿量增加，这种利尿方式称为渗透性利尿。临床上给病人使用甘露醇，由于此物质可被肾小球过滤而不被肾小管吸收，利用它提高小管液溶质的浓度，使尿量增加，以达到利尿的目的。

（二）抗利尿激素

抗利尿激素（ADH）又称血管升压素，是由下丘脑视上核、室旁核的神经元分泌的肽类激素，经下丘脑一垂体束被运输到神经垂体，然后释放入血。其主要作用是提高远曲小管和集合管上皮细胞对水的通透性，从而促进水的重吸收，使尿量减少。调节抗利尿素释放的主要因素是血浆晶体渗透压和循环血量。

1．血浆晶体渗透压

血浆晶体渗透压在下丘脑视上核区域有渗透压感受器，对血浆体渗透压的改变十分敏感，并通过一定的联系影响抗利尿激素的合成和释放。当机体水分丢失过多时（如大量出汗、呕吐、腹泻等），血浆晶体渗透压增高，对渗透压感受器刺激增强，则抗利尿激素释放增多，使水重吸收增多，尿量减少，血浆晶体渗透压恢复。反之，大量饮清水后，血浆被稀释，血浆晶体渗透压降低，对渗透压感受器刺激减小，抗利尿激素释放减少，水重吸收减少，尿量增多，血浆晶体渗透压回升。这种大量饮入清水引起尿量增多的现象称为水利尿。

2．循环血量

循环血量的改变循环血量的改变，可作用于左心房和胸腔大静脉中的容量感受器，反射性的调节抗利尿激素的释放。当循环血量增多时，对容量感受器刺激增强，传入冲动沿迷走神经传入中枢，反射性抑制抗利尿激素释放，结果导致水重吸收减少，尿量增加；当循环血量减少时，对

容量感受器刺激减弱，传入冲动减少，则抗利尿激素释放增多，使水重吸收增多，尿量减少，有利于血容量恢复。

下丘脑病变如侵犯到视上核和室旁核或下丘脑垂体束时，使抗利尿激素合成和释放发生障碍，可导致排尿明显增加，每日可达 10L 以上，称为尿崩症。

（三）醛固酮

醛固酮是由肾上腺皮质球状带分泌的一种类固醇激素，其主要作用是促进远曲小管和集合管对 Na^+的重吸收，同时促进 K^+的排出。Na^+的重吸收同时伴有水的重吸收，所以醛固酮有保 Na^+、排 K^+、保水的作用。若肾上腺皮质功能亢进，醛固酮分泌过多，可出现水钠潴留，同时引起低血钾症和代谢性碱中毒。若肾上腺皮质功能减退，醛固酮分泌不足，则 Na^+、水重吸收减少，使血容量减少，血压降低，同时引起高钾血症。

醛固酮的分泌，主要受肾素-血管紧张素-醛固酮系统和血 K^+、血 Na^+浓度的调节。

1．肾素-血管紧张素-醛固酮系统

肾素能使血浆中肝合成的血管紧张素原转变为血管紧张素 I，血管紧张素 I 可进一步分解为血管紧张素Ⅱ，血管紧张素Ⅱ又可转变为血管紧张素Ⅲ。血管紧张素Ⅱ、Ⅲ都可刺激肾上腺皮质球状带合成和释放醛固酮。

2．血 K^+和血 Na^+浓度

血 K^+升高或血 Na^+降低可直接刺激肾上腺皮质球状带使醛固酮分泌增加；反之，当血 K^+降低或血 Na^+升高时，醛固酮分泌减少。

（四）心房钠尿肽

心房钠尿肽是由心房肌细胞产生的多肽激素，一方面可使血管舒张，外周阻力降低，心输出量减少；另一方面促进肾对 NaCl 和水的排出。分泌增多，尿量增加；反之则减少。

七、尿量

正常成年人每昼夜尿量为 1000～2000mL，平均为 1500mL，尿量的多少随摄入水量和经其他途径排出水量而有较大变化。正常成人肾脏每天排出的最低尿量必须达到 500mL，才能清除体内的代谢废物。如果每昼夜尿量在 100～500mL，称少尿；每昼夜尿量低于 100mL，称为无尿；如果每昼夜尿量长期超过 2500mL，称为多尿。尿量过多，可引起脱水；尿量过少，将会导致代谢产物在体内堆积，破坏机体内环境的稳定，均给机体带来严重影响。

八、尿的排放

排尿反射的初级中枢在骶髓，正常成人该反射活动受大脑皮质等高级中枢的控制。当膀胱内尿量达 0.4～0.5L，膀胱壁上的牵张感受器受到刺激而兴奋，冲动沿盆神经传入骶髓的初级排尿反射中枢；同时，冲动上行达大脑皮质等高级排尿反射中枢，产生尿意。如环境允许，由高级排尿反射中枢发出的冲动加强初级中枢的兴奋，经盆神经传出冲动增多，腹下神经和阴部神经的活动抑制，引起逼尿肌收缩，内括约肌松弛，尿液进入后尿道。后尿道感受器受到尿液刺激，冲动沿阴部神经传入脊髓初级排尿中枢使其活动增强，再经传出神经使逼尿肌加强收缩，外括约肌松弛，于是，尿液被膀胱内压驱出。尿液对尿道的刺激可反射性地加强排尿中枢活动，这是一种正反馈过程，可进一步加强排尿反射，直至尿液排完为止。

临床上常见的排尿异常有尿频、尿潴留、尿失禁等。排尿次数过多称为尿频，多因膀胱炎或

膀胱结石等机械刺激所致，尿频多伴有尿急和尿痛。膀胱内充满尿液而不能排放称为尿潴留，大多是因腰骶部初级排尿中枢或神经传导通路损伤所致；尿路受阻也可造成尿潴留。排尿失去意识控制称为尿失禁，一般发生在脊髓损伤、初级排尿中枢与大脑皮质失去联系的患者。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题——护理）正常情况下影响终尿量的关键因素是（　　）。

A．肾小球滤过率　B．必须重吸收　　C．调节重吸收　　D．集合管的分泌

答案：C

分析：本题主要考查水的重吸收。水的重吸收有两种情况：一种是在近端小管伴随溶质吸收而重吸收，占重吸收水量的 60%～70%，与体内是否缺水无关，属必需重吸收；另一种是在远曲小管和集合管，受抗利尿激素影响的重吸收，吸收量的多少与体内是否缺水无关，属调节性重吸收。当机体缺水时，重吸收量就增多；反之，重吸收量就减少，由此调节体内水的平衡。若调节性重吸收量稍有改变，即使只减少 1%，尿量也将成倍增加。

2.（2014 山东高考题）尿道内口位于（　　）。

A．膀胱尖　　B．膀胱底　　C．膀胱体　　D．膀胱颈

答案：D

分析：本题主要考查尿道内口的位置，以及膀胱的分部及各部分特点。膀胱其尖朝向前上方，称膀胱尖，底朝向后下方，略呈三角形，称膀胱底；底、尖之间的大部分称膀胱体；膀胱的最下部，称膀胱颈。

3.（2014 山东高考题）输尿管的第 1 处狭窄位于（　　）。

A．起始处　　B．跨髂血管分叉处

C．跨小骨盆上口处　　D．穿膀胱壁处

答案：A

分析：本题主要考查输尿管的 3 处狭窄：输尿管的起始部、跨越髂血管交叉处和穿膀胱壁处。

4.（2012 年山东高考题）泌尿系统中生成尿液的器官是（　　）。

A．肾　　B．输尿管　　C．尿道　　D．膀胱

答案：A

分析：本题考查肾的功能，生成尿液，而后输尿管将尿液送到膀胱储存，当储存到一定量时，经尿道排出体外。

二、综合分析题

（2013 年山东高考题）患者，男性，30 岁。因腹外伤而出现面色苍白，四肢湿冷，脉搏细数，即 60/40mmHg。血常规检查：RBC：2.5×10^{12}/L，Hb：60g/L。诊断为肝破裂、失血性休克。急需输血。

请回答：

患者尿量有何变化？为什么？

答案：尿量减少（1 分）。

因为：① 神经和体液因素的影响使肾血管强烈收缩（1 分），肾小球滤过减少，尿量减少（1 分）；

② 使肾小球毛细血管血压相应降低（1 分），肾小球滤过率减少，尿量减少（1 分）；

③ 对容量感受器的刺激减弱，抗利尿激素的释放增多（1 分），水的重吸收增加，尿量减少（1 分）；

④ 近球细胞分泌肾素（1 分），刺激醛固酮分泌，醛固酮具有间接保水的作用，尿量减少（1 分）。

分析：本题是综合分析题，考查了大失血后的尿量的变化。

反馈练习

一、单项选择题

1. 下列有关肾的描述，错误的是（　　）。
 A. 是成对的实质器官　　B. 位于脊柱两侧
 C. 第 12 肋斜过右肾后方的中部　　D. 肾窦是肾门向肾实质内凹陷形成的腔隙
2. 肾门处通过的结构不包括（　　）。
 A. 肾动脉　　B. 肾静脉　　C. 肾大盏　　D. 肾盂
3. 肾被膜由内向外依次为（　　）。
 A. 肾筋膜、纤维膜、脂肪囊　　B. 纤维膜、脂肪囊、肾筋膜
 C. 肾筋膜、脂肪囊、纤维膜　　D. 脂肪囊、纤维膜、肾筋膜
4. 左肾下端通常平（　　）椎骨下缘。
 A. 第 11 胸椎　　B. 第 12 胸椎　　C. 第 1 腰椎　　D. 第 2 腰椎
5. 肾门约平（　　）。
 A. 第 12 胸椎体　　B. 第 3 椎体　　C. 第 2 腰椎体　　D. 第 1 腰椎体
6. 下列结构中不属于肾小管的是（　　）。
 A. 近曲小管　　B. 近端小管直部　　C. 细段　　D. 集合管
7. 关于膀胱的描述正确的是（　　）。
 A. 属腹膜外位器官　　B. 膀胱底与前列腺相邻
 C. 黏膜上皮为变移上皮　　D. 其最下部为膀胱底
8. 下列有关输尿管的描述，错误的是（　　）。
 A. 是细长的肌性管道　　B. 上端起始于肾盂
 C. 有 3 处狭窄　　D. 开口于膀胱体
9. 关于女性尿道的描述下列错误的是（　　）。
 A. 长 3～5cm　　B. 紧位于阴道后壁的后方
 C. 其形态特点是宽短直　　D. 穿过尿生殖膈
10. 输尿管开口于（　　）。
 A. 膀胱尖　　B. 膀胱底　　C. 膀胱体　　D. 膀胱颈
11. 推动肾小球滤过的直接动力是（　　）。
 A. 动脉血压　　B. 肾小球毛细血管血压
 C. 血浆胶体渗透压　　D. 囊内压
12. 肾小球滤过率是指（　　）。
 A. 两侧肾每分钟生成的原尿量　　B. 一侧肾每分钟生成的原尿量
 C. 两侧肾每分钟生成的终尿量　　D. 一侧肾每分钟生成的终尿量

13. 成人安静时肾小球滤过率的正常值是（　　）。

A. 160mL/min　　B. 125mL/min　　C. 180mL/min　　D. 660mL/min

14. 急性肾小球肾炎时，出现少尿或无尿的主要原因是（　　）。

A. 循环血量减少　　B. 肾小球毛细血管血压降低

C. 血浆胶体渗透压升高　　D. 滤过膜面积减小

15. 静脉输入大量生理盐水时，肾小球滤过率增加的原因是（　　）。

A. 肾小球毛细血管血压降低　　B. 血浆胶体渗透压降低

C. 血浆晶体渗透压升高　　D. 滤过膜通透性增大

16. 酸中毒时（　　）。

A. H^+分泌量减少　　B. H^+-Na^+交换减少

C. K^+-Na^+交换增多　　D. H^+-Na^+交换增多，K^+- Na^+交换减少

17. 糖尿病患者出现多尿的原因是（　　）。

A. 肾小球滤过膜的通透性增大　　B. 毛细血管血压升高

C. 肾小球有效滤过压增大　　D. 小管液溶质的浓度增大

18. 大量饮水后尿量增加的主要原因是（　　）。

A. 毛细血管血压升高　　B. 血浆胶体渗透压降低

C. 小管液溶质的浓度增大　　D. 血浆晶体渗透压降低

19. 引起抗利尿激素分泌改变最为敏感的因素是（　　）。

A. 循环血量　　B. 血浆胶体渗透压　C. 血浆晶体渗透压　D. 小管液溶质的浓度

20. 葡萄糖重吸收的特点错误的是（　　）。

A. 正常血糖浓度时全部重吸收　　B. 限于远端小管

C. 限于近端小管　　D. 与 Na^+转运相耦联

二、简答题

1. 简述尿生成的基本过程。
2. 影响肾小球滤过的因素有哪些？
3. 因腹泻、呕吐引起机体大量失水时对尿量有何影响？为什么？
4. 简述调节与影响尿生成的因素。

三、综合分析题

有些糖尿病人为什么会出现糖尿和多尿症状？试分析说明原因。

第八章

生 殖 系 统

考纲要求

1．掌握男性生殖系统的组成，男性尿道的长度、分部、狭窄和弯曲；理解睾丸的位置、结构；了解附睾、输精管、射精管的位置。

2．理解睾丸的功能。

3．掌握女性生殖系统的组成，子宫的位置、形态及分部；理解卵巢的位置、形态、微细结构、功能，输卵管的分部；了解阴道的形态。

4．掌握子宫内膜周期性变化与卵巢周期性变化的关系。

知识精讲

一、男性生殖系统

（一）男性生殖系统组成

男性的内生殖器官包括睾丸、附睾、输精管、射精管、精囊、前列腺和尿道球腺。男性生殖腺为睾丸，可产生精子和分泌雄性激素。输精管道包括附睾、输精管、射精管及部分尿道，睾丸产生的精子先贮存在附睾内，射精时再经输精管、射精管及部分尿道排出体外。附属腺体包括精囊腺、前列腺和尿道球腺，其分泌物参与组成精液。外生殖器包括阴茎和阴囊。

（二）男性尿道

男性尿道兼有排尿和排精功能。男性尿道起自膀胱的尿道口内，终于尿道外口。成人尿道16～22cm，分为前列腺部、膜部和海绵体部。

（1）前列腺部为尿道穿过前列腺的部分，其后壁有前列腺和射精管的开口。

（2）膜部为尿道穿过尿生殖膈的部分，周围有尿道括约肌环绕，此肌收缩可关闭尿道。

（3）海绵体部为尿道穿过尿道海绵体的部分。

临床上把前列腺部和膜部称为后尿道，海绵体部叫前尿道。

男性尿道的平均管径为 5～7mm，全长有 3 处狭窄，分别位于尿道内口、膜部和尿道外口。尿道结石易滞留于狭窄处。

男性尿道有两个弯曲。耻骨下弯位于耻骨联合下方，凹向上方，由前列腺部、膜部、海绵体部的起始部形成，此弯曲恒定无变化。耻骨前弯位于耻骨联合前下方，凹向下方，是海绵体部随阴茎自然悬垂时形成的。导尿时将阴茎向上提起，此弯曲可消失。

（三）睾丸

睾丸位于阴囊内，左右各一。睾丸的表面有一层坚厚的致密结缔组织膜，称白膜。白膜在睾

丸后缘增厚并突入到睾丸内形成睾丸纵隔。将睾丸实质分隔成许多睾丸小叶。每个睾丸小叶内含数条精曲小管和小管之间的睾丸间质。

1．精曲小管与精子的发生

精曲小管是产生精子的部位。由生精细胞和支持细胞构成。 原始的生精细胞紧贴基膜上，称精原细胞。从青春期开始，精原细胞经过多次有丝分裂增殖为初级精母细胞，次级精母细胞，两个次级精母细胞等发育阶段，形成精子细胞，精子细胞经过变态，成为精子。

精子形如蝌蚪，分头和尾两部分，头部主要由核和顶体构成，尾细长，能运动。

2．间质细胞

间质细胞分泌雄激素，主要成分是睾酮，睾酮的主要生理作用有以下几个。

（1）影响胚胎发育。促进内生殖器的发育和外生殖器的发育。

（2）促进男性生殖器官的发育、生长及精子的生成。

（3）促进男性副性征（第二性征）的出现。表现为生长胡须、嗓音低沉、喉结突出、汗腺和皮脂腺分泌、增多、毛发的男性分布、骨骼粗壮、肌肉发达等。

（4）促进蛋白质合成代谢和机体的生长发育。

（5）直接刺激骨髓，促进红细胞的生成。

（四）附睾、输精管、射精管

（1）附睾附着于睾丸的上端和后缘。从上到下分为头、体、尾三部分。附睾头由十几条睾丸输出小管盘曲而成。附睾尾返折向上移行为输精管。

（2）输精管是附睾管的直接延续，长约 50cm。按其行程分为四部分：① 睾丸部，自附睾尾沿睾丸后缘和附睾内侧上升至睾丸上端；② 精索部，介于睾丸上端与腹股沟管浅环之间，此段位置表浅，容易触及，输精管结扎常选此部位；③ 腹股沟管部，是输精管在腹股沟管内穿行的一段；④ 盆部，是输精管最长的一段，始于腹股沟管深环，沿盆腔侧壁向后下，经输尿管末端的前方至膀胱底的后面，在此两侧输精管逐渐靠近并膨大形成输精管壶腹。

（3）射精管由输精管壶腹末端变细与精囊的排泄管汇合而成，向前下穿前列腺实质，开口于尿道的前列腺部。

二、女性生殖系统

（一）女性生殖系统组成

女性生殖系统包括内生殖器和外生殖器。内生殖器包括卵巢、子宫、输卵管和阴道。女性生殖腺为卵巢，可产生卵细胞和分泌女性激素。生殖管道包括输卵管、子宫和阴道。输卵管输送卵子，也是受精的部位；子宫为孕育胎儿的器官；阴道为胎儿娩出的产道，外生殖器即外阴。

（二）卵巢

卵巢为女性生殖腺，有产生卵细胞和分泌女性激素的功能。

1．卵巢的位置和形态

卵巢左右各一，位于盆腔侧壁、髂总动脉分叉的卵巢窝内。卵巢被子宫阔韧带后层腹膜所包裹，是腹膜内位器官。

卵巢呈扁的卵圆形。分为内、外两面，前、后两缘和上、下两端。前缘为系膜缘，附于子宫阔韧带后层内，有卵巢的血管、淋巴管、神经等出入，称卵巢门。上端与输卵管伞相近，借卵巢悬韧带固定于盆壁；下端借卵巢固有韧带连于子宫底两侧。卵巢大小随年龄而异。幼儿期较小，

性成熟期最大，表面光滑，以后由于多次排卵，表面瘢痕形成。

2．卵巢的微细结构

卵巢表面覆有一层扁平或立方上皮，并与腹膜间皮相移行，上皮下方为一层致密结缔组织，称白膜。卵巢的实质分为皮质和髓质。皮质位于周围，由不同发育阶段的卵泡和富含细胞的结缔组织组成；髓质位于中央，由富含血管、神经和淋巴管的疏松结缔组织构成。

1）卵泡的发育

卵泡是由中央的 1 个卵母细胞及其周围许多卵泡细胞组成的球泡状结构。卵泡的发育与成熟是一个连续的生长过程，一般将其分为原始卵泡、生长卵泡和成熟卵泡 3 个阶段。

（1）原始卵泡：由一个初级卵母细胞和周围一层扁平的卵泡细胞构成，位于皮质的浅层。卵泡细胞具有支持和营养卵母细胞的作用。

（2）生长卵泡：青春期后，在垂体促性腺激素的作用下，部分原始卵泡开始生长发育，称生长卵泡。生长卵泡包括初级卵泡和次级卵泡。在生长卵泡阶段，初级卵母细胞与卵泡细胞间出现透明带，有利于初级卵母细胞从卵泡细胞中获取营养；卵泡细胞由单层增殖为多层，此时将其称颗粒细胞。在颗粒细胞间逐渐形成一个较大的卵泡腔。随着卵泡液的增多，卵泡腔不断扩大，并将初级卵母细胞及周围的颗粒细胞推向卵泡腔的一侧，形成卵丘。紧贴透明带的卵泡细胞增大呈放射状排列，称放射冠。分布于卵泡腔周边的卵泡细胞构成卵泡壁，称颗粒层。初级卵泡周围的结缔组织与梭形细胞逐渐形成卵泡膜。卵泡膜在次级卵泡进一步分化为内、外 2 层，内层细胞多，含有丰富的毛细血管；外层纤维多，细胞血管少。

卵泡生长的同时，其周围组织逐渐形成卵泡膜。卵泡膜内细胞和卵泡细胞能分泌雌激素。雌激素的生理作用是：①促进女性生殖器官的生长发育，特别是促使子宫内膜发生增生期的变化；②促进女性副性征的出现，如乳腺发育、骨盆宽阔、音调较高、皮下脂肪较多等；③刺激阴道上皮增生、角化，并合成大量糖原，糖原分解生成乳酸，使阴道呈酸性，增强抗菌能力；④加速骨生长，促进骨骺的愈合，促进蛋白质的合成，促进肾对水和钠的重吸收。

（3）成熟卵泡：原始卵泡一般经过 10～14 天发育成熟。此期为卵泡发育的最后一期，卵泡细胞停止增殖，由于卵泡液激增，卵泡体积显著增大，直径可达 1cm，并向卵巢表面隆起。在排卵前 36～48 小时，初级卵母细胞完成第一次成熟分裂，形成一个大的次级卵母细胞和一小的极体细胞。

2）排卵

随着卵泡液剧增，卵泡体积增大，突向卵泡表面部分的卵泡壁、白膜及上皮逐渐变薄，因局部缺血最终破裂，次级卵母细胞与透明带、放射冠和卵泡液一起从卵巢排出，这一过程称为排卵。正常情况下，青春期开始至绝经前，卵巢每 28 天排卵 1 次；排卵时间约在每个月经月期的第 14 天。通常是左、右卵巢交替排卵，每次排卵，偶尔也可同时排 2 个或以上。女性一生中排出 400～500 个卵。

3．黄体的形成和退化

排卵后，卵泡壁塌陷，卵泡壁随之伸入其内。在黄体生成素的作用下，卵泡壁的细胞体积增大，并分化成富含血管的内分泌细胞团，称为黄体。黄体分泌孕激素和少量雌激素。孕激素主要有孕酮，孕激素通常是在雌激素作用基础之上发挥以下效应：①促使子宫内膜在增生期的基础上出现分泌期的改变，为胚泡的着床提供适宜的环境；②降低子宫平滑肌的兴奋性，保证胚胎有较安静的生长发育环境；③使子宫颈黏液分泌减少变稠，使精子难以通过；④促进乳腺腺泡发育，为产后泌乳准备条件；⑤促进机体产热，使基础体温在排卵后升高。

黄体的大小和维持时间的长短取决于排出的卵是否受精。若卵细胞未受精，则黄体小，维持

14 天即退化为月经黄体。若卵细胞受精，并妊娠，黄体继续发育增大，维持 5～6 个月，称妊娠黄体。两种黄体退化后均被结缔组织所取代，称为白体。

（三）输卵管的分部

输卵管是一对输送卵细胞的肌性管道，连于子宫底两侧。输卵管内侧端开口于子宫腔，外侧端开口于腹膜腔，全长由外向内可分为四部分：①输卵管漏斗，为输卵管外侧端的膨大部分，其末端的开口称输卵管腹腔口，口的周缘有许多指状突起，称输卵管伞，覆盖在卵巢的上方，是识别输卵管的标志；②输卵管壶腹，粗长且弯曲，是卵细胞受精的部位；③输卵管峡，细短而直，是输卵管结扎的部位；④子宫部，为输卵管穿过子宫壁的部分，以输卵管子宫口与子宫腔相通。

（四）阴道

阴道前壁较短，后壁较长。阴道上端包绕子宫颈阴道部，两者间形成环行的凹陷，称阴道穹。阴道穹可分为前、后部及两侧部，其中以阴道穹后部最深，并与直肠子宫陷凹相邻，两者之间仅隔以阴道壁和腹膜。当直肠子宫陷凹有积液时，可经阴道穹后部穿刺或引流，以协助诊断和治疗。阴道下端较窄，以阴道口开口于阴道前庭。

（五）子宫

1．子宫的形态和分部

子宫是孕育胎儿的肌性器官，腔小壁厚。成人子宫呈前后略扁的倒置梨形，长约 8cm，宽约 4cm，厚约 2cm。

子宫分为三部分：子宫底是位于两侧输卵管上方的圆凸部分；子宫颈是子宫下端狭细呈圆管状的部分，其下端伸入阴道的部分，称子宫颈阴道部；子宫体是位于子宫底和子宫颈之间的部分。

子宫的内腔狭小，分为上、下两部分，上部分位于子宫体内，称子宫腔。子宫腔呈前后扁狭的三角形裂隙，底朝上，两端通输卵管；尖向下，通子宫颈管。下部位于子宫颈内，称子宫颈管。子宫颈管的下口，称子宫口，通向阴道，未产妇的子宫口呈光滑的圆形，经产妇的子宫口变为不规则的横裂状。

2．子宫的位置

子宫位于盆腔的中央，在膀胱与直肠之间。子宫底位于小骨盆入口平面以下。成年人，正常子宫呈前倾前屈位。前倾是指子宫与阴道之间形成的向前的夹角，约呈直角；前屈是子宫体与子宫颈之间形成的钝角。

子宫的正常位置依赖于盆底肌的承托和韧带的牵引固定。

（1）子宫阔韧带：是位于子宫两侧至骨盆侧壁之间的双层腹膜皱襞，能限制子宫向两侧移动。

（2）子宫圆韧带：呈圆索状，起自子宫侧缘上部，穿腹股沟管，止于大阴唇皮下，是维持子宫前倾位的主要结构。

（3）子宫主韧带：起于子宫颈，向外侧附于盆腔，是防止子宫脱垂的主要结构。

（4）骶子宫韧带：起于子宫颈后面，止于骶骨，它有维持子宫前屈的作用。

3．子宫内膜的周期性变化

自青春期开始，子宫内膜的功能在卵巢周期性分泌激素的影响下，每隔 28 天左右出现一次剥脱、出血和修复的过程，称月经周期。月经周期可分为 3 期。

（1）月经期：为月经周期的第 1～4 天。由于卵巢排出的卵未受精，黄体退化，血液中孕酮和雌激素迅速减少，导致子宫内膜功能层中的螺旋动脉持续收缩，功能层缺血，组织变性坏死。随

后，螺旋动脉又短暂地扩张，坏死的子宫内膜剥脱出血，经阴道流出体外，形成月经。月经期末，基底层增生修复子宫内膜。

（2）增生期：为月经周期的第 5～14 天。此期内卵巢中又有一批新的卵泡生长发育，雌激素的分泌量随之逐渐增多。在雌激素的作用下，子宫内膜不断增厚到 3mm 左右，子宫腺和螺旋动脉逐渐增长并轻度弯曲。增生期末，卵泡成熟并排卵。

（3）分泌期：为月经周期的第 15～28 天。此期黄体逐渐形成，子宫内膜在孕酮和雌激素的作用下继续增厚到 6mm。子宫腺变得肥大而弯曲，管腔内充满含糖原等营养物质的分泌物。螺旋动脉更为弯曲蟠绕，并伸入内膜的表浅部，毛细血管扩张，内膜呈生理性水肿。子宫内膜的上述变化，为受精卵的植入准备了适宜的条件。如卵未受精，黄体又退化，子宫内膜再次转入月经期。

4．月经周期的调节

月经周期主要是在大脑皮层的控制下，通过下丘脑、腺垂体及卵巢所分泌的激素进行调节，此调节过程称下丘脑-垂体-卵巢轴。

下丘脑的某些神经元具有内分泌功能，能分泌促性腺激素释放激素。促性腺激素释放激素作用于腺垂体，产生垂体促性腺激素（卵泡刺激素和黄体生成素），后者经血液循环至卵巢，促使卵泡发育并分泌雌激素。子宫内膜在雌激素的作用下呈增生期的变化。

排卵前，血中雌激素的浓度达到高水平，通过正反馈效应作用于下丘脑，进而使腺垂体分泌大量的促性腺激素，其中黄体生成素的增加最为明显。在高浓度的黄体生成素作用下，导致成熟的卵泡破裂排卵。

排卵后，黄体生成，分泌雌激素和大量的孕激素，使子宫内膜进入分泌期。当血中孕激素和雌激素的水平增高到一定量时，则通过负反馈效应抑制下丘脑和腺垂体，使其分泌的激素减少。于是，黄体退化，雌激素和孕激素骤减，月经来潮。卵巢激素的减少解除了对丘脑下部的抑制，又促使其增加分泌促性腺激素释放激素，并开始新的周期循环。

高考链接

一、单项选择题

1．（2014 年山东高考题）固定子宫颈、防止子宫下垂的韧带是（　　）。

A．子宫阔韧带　　B．子宫圆韧带　　C．子宫主韧带　　D．骶子宫韧带

答案：C

分析：本题考查子宫位置的维持。子宫阔韧带能限制子宫向两侧移动。子宫圆韧带维持子宫前倾。子宫主韧带防止子宫脱垂。骶子宫韧带有维持子宫前屈的作用。

2．（2012 年山东高考题）输卵管结扎的常选部位是（　　）。

A．子宫部　　B．输卵管峡　　C．输卵管壶腹　　D．输卵管漏斗

答案：B

分析：本题考查输卵管分部及各部的结构。输卵管峡，细短而直，是输卵管结扎的部位。

3．（2014 年山东高考题）排卵发生在月经周期的（　　）。

A．月经期　　B．增生期　　C．分泌期　　D．受精期

答案：B

分析：月经周期平均为 28 天，分为增生期、分泌期、月经期。在增生期末，即月经周期第 14 天左右，卵泡发育成熟并排卵。

4.（2013 年山东高考题）月经期为月经周期的（　　）。

A．第 1～4 天　　B．第 5～14 天　　C．第 1～14 天　　D．第 15～28 天

答案：A

分析：本题考查月经周期的分期。一般将子宫内膜的周期性变化分为 3 期，其中月经期为月经周期的第 1～4 天。

二、简答题

1.（2015 年山东高考题——医药）简述子宫的位置、形态和分部。

答案：位置:子宫位于盆腔内或盆腔中央（1 分），介于膀胱和直肠之间（1 分），呈前倾前屈位（1 分）。

形态：子宫呈前后略扁的倒置的梨形（1 分）。

分部：子宫底（1 分）、子宫体（1 分）、子宫颈（1 分）；子宫颈又分为阴道上部（1 分）、阴道部（1 分）。

分析：本题考查女性子宫的位置、形态与分部，属于掌握的知识点。

2.（2014 年山东高考题）简述男性尿道的分部、狭窄的位置和弯曲。

答案：分部：前列腺部（1 分）；膜部（1 分）；海绵体部（1 分）；

狭窄的位置：尿道内口（1 分）；尿道膜部（1 分）；尿道外口（1 分）；

弯曲：耻骨下弯（1 分）；耻骨前弯（1 分）。

分析：本题主要考查对男性尿道的分部、狭窄及弯曲的知识的掌握。

反馈练习

一、单项选择题

1．男性生殖腺是指（　　）。

A．前列腺　　B．睾丸　　C．精囊腺　　D．尿道球腺

2．下面关于睾丸功能的叙述，错误的是（　　）。

A．具有产生精子与雄激素双重功能

B．精原细胞产生精子

C．睾丸的生精功能与内分泌功能互不影响

D．间质细胞产生睾酮

3．产生精子和雄激素的器官是（　　）。

A．睾丸　　B．附睾　　C．精囊腺　　D．膀胱

4．关于睾酮作用的叙述，错误的是（　　）。

A．刺激男性副性器官发育　　B．刺激男性副性征出现

C．促进肌肉与骨骼生长　　D．始动生精的作用

5．前尿道是指（　　）。

A．海绵体部　　B．尿道膜部　　C．尿道前列腺部　　D．尿道球部

6．关于男性尿道的描述，错误的是（　　）。

A．起始于膀胱底

B．有 3 处狭窄和两个弯曲

C．分为前列腺部、膜部和海绵体部三部分

D．全长 16～22cm

7．女性生殖腺是（　　）。

A．卵巢　　B．子宫　　C．输卵管　　D．阴道

8．下列各项不属于雌激素的生理作用的是（　　）。

A．促进女性第二性征出现　　B．使子宫内膜发生分泌期变化

C．使输卵管运动增强　　D．刺激阴道上皮细胞增生角化

9．出现月经是由于血液中（　　）的浓度急剧下降所致。

A．生长素　　B．雌激素　　C．孕激素　　D．雌激素和孕激素

10．剖宫产常用手术部位是（　　）。

A．子宫体　　B．子宫颈　　C．子宫峡　　D．子宫腔

11．血液中（　　）出现高峰可以作为排卵的标志。

A．雌激素　　B．孕激素　　C．黄体生成素　　D．卵泡刺激素

12．下列有关输卵管的描述，正确的是（　　）。

A．全程位于子宫阔韧带内　　B．不开口于腹膜腔

C．结扎术多选在子宫部　　D．末端的指状突起为输卵管伞

13．下列关于输卵管的说法，错误的是（　　）。

A．由内向外分为四部分　　B．壶腹部为受精部位

C．子宫部位于子宫体两侧　　D．漏斗部周缘为输卵管伞

14．下列关于子宫的描述，错误的是（　　）。

A．子宫颈管借子宫口通阴道　　B．成年女子子宫呈前倾前屈位

C．体与底之间称子宫颈　　D．子宫颈的内腔称子宫颈管

15．子宫的位置（　　）。

A．位于小骨盆中央　　B．前邻膀胱后邻直肠

C．呈前倾前屈位　　D．以上说法都正确

16．当直肠子宫陷凹有积液时，可经（　　）穿刺或引流，以协助诊断和治疗。

A．阴道前穹　　B．阴道侧穹　　C．阴道后穹　　D．子宫颈

二、简答题

1．简述男性结扎部位。

2．简述输卵管的分部及其功能特点。

三、综合分析题

综述子宫的位置、分部、固定子宫的韧带及其作用。

第九章

脉管系统

考纲要求

1. 掌握心的位置、形态，心腔的结构及其体表投影。
2. 掌握心的泵血功能及影响因素。
3. 理解心肌的生理特性；了解心肌细胞的生物电现象。
4. 掌握动脉血压的形成、正常值及影响因素。
5. 理解体循环、肺循环的途径，主动脉行程、主要分支及分布。
6. 掌握上、下肢浅静脉及临床意义，肝门静脉系及侧支循环；了解全身各静脉的名称。
7. 理解静脉血压及影响静脉回心血量的因素。

知识精讲

一、体循环、肺循环的途径

血液循环是指血液在心血管系统中周而复始的流动。根据其途径不同，分为体循环和肺循环。

（1）体循环（大循环）：左心室→主动脉→主动脉各级分支→全身毛细血管（与周围的组织、细胞进行物质交换）→小静脉、中静脉→上、下腔静脉→右心房。体循环的特点是流程长且血液由动脉血变成静脉血。主要功能是营养全身各组织，并将代谢物运回心脏。

（2）肺循环（小循环）：右心室→肺动脉干及其分支→肺泡毛细血管（进行气体交换）→肺静脉→左心房。肺循环的特点是流程短且血液由静脉血变成动脉血。主要功能是进行气体交换。

二、心

（一）心的位置、形态

1. 心的位置

心位于胸腔的中纵隔内，约 2/3 在正中矢状线的左侧，1/3 在正中矢状线的右侧。心前面大部分被肺和胸膜遮盖，只有小部分与胸骨体下部及左侧第 4～6 肋软骨相邻；心后方与食管及胸主动脉相邻；下方与膈的相贴；两侧与纵膈胸膜相邻。

2. 心的形态

心呈前后略扁倒置的圆锥形，稍大于本人拳头，外形可分为一尖、一底、两面、三缘和三条沟。心尖朝向左前下方，左锁骨中线与第 5 肋间隙交点内侧 1～2cm 处可扪及其搏动（即心尖搏动点）；心底朝向右后上方，与出入心的大血管相连；两面为胸肋面和膈面；三缘为左缘、右缘和下缘，左缘主要由左心室构成，右缘主要由右心房构成，下缘主要由右心室和心尖构成。三条沟

为前、后室间沟和冠状沟。

前后室间沟是左右心室的表面分界标志。

（二）心腔的结构

心被房间隔和室间隔分为互不相通的左、右两半，各半又以房室口分为心房和心室。因此，心腔可分为右心房、右心室、左心房和左心室。

1．右心房

右心房位于心的右上部，壁薄腔大。其前部呈锥形突出，遮于主动脉根部右侧，称右心耳。入口有 3 个，后上部有上腔静脉口，后下部有下腔静脉口，下腔静脉口与房室口之间有冠状窦口，出口是右房室口。在右心房的后内侧壁，房间隔的下部有一浅窝称卵圆窝，为胎儿时期的卵圆孔在出生后闭锁形成的遗迹。

2．右心室

右心室位于右心房的前下方，靠近胸骨和左侧第 4、第 5 肋软骨的后面，故心内注射多在第 4 肋间隙旁胸骨左缘注入该室。右心室入口为右房室口，出口称肺动脉口。右房室口上附有 3 个近似三角形的帆状瓣膜，叫作右房室瓣或称三尖瓣。瓣的边缘通过腱索连于乳头肌。乳头肌是从室壁突向室腔的锥状肉柱。右心室壁上还有纵横交错的肌隆起，称肉柱。肺动脉口的周缘附有 3 个袋状半月形的瓣膜，叫作肺动脉瓣。心室收缩时，瓣膜顺血流方向开向肺动脉，心室舒张时，瓣膜关闭，以防止血流倒流回右心室。

3．左心房

左心房位于主动脉和肺动脉起始部的后方，其向左前方突出的部分称左心耳。左心房有 4 个静脉入口，左、右各两个，开口于左心房的后壁。左心房的出口为左房室口，位于左心房的前下部。

4．左心室

左心室位于右心室的左后下方，其壁厚为右心室的 2～3 倍。其入口称左房室口，口周缘纤维环上附有两个近似三角形的瓣膜，叫作左房室瓣或称二尖瓣。左房室瓣的边缘和心室面也有腱索连于乳头肌。它的出口为主动脉口，其周缘的纤维环上附有 3 个半月形袋状的瓣膜，称主动脉瓣。瓣膜与动脉壁之间的内腔膨大称主动脉窦。在主动脉右窦和左窦处分别有右冠状动脉和左冠状动脉的开口。

室间隔大部分由心肌构成，称为肌部。其上部近心房处有膜部，是室间隔缺损好发部位。

（三）体表投影

心边界的体表投影可依下述点及其连线确定，如图 1-9-1 所示。

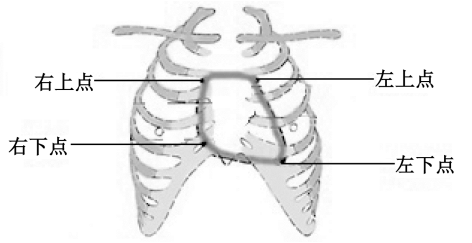


图 1-9-1　心边界的体表投影

左上点：左侧第 2 肋软骨下缘，距胸骨左缘约 1.2cm。

右上点：右侧第 3 肋软骨上缘，距胸骨右缘约 1cm。

右下点：右侧第 6 胸肋关节。

左下点：左侧第 5 肋间隙与锁骨中线交点内侧 1～2cm，即心尖搏动处。

左、右上点连线为心上界，左、右下点连线为心下界。左上、下点微凸向左侧的弧线为心左界，右上、下点间微凸向右的弧线为心右界。此外，由左侧第 3 胸肋关节与右侧第 6 胸肋关节的连线，标志心房和心室的分界线。

三、心的泵血功能

（一）心动周期与心率

每分钟心跳的次数称为心率。正常成人安静状态时为 60～100 次/分，平均 75 次/分。心率可因年龄、性别及生理状态不同而有差异。新生儿心率较快，可达 130 次/分；儿童心率快于成年人；女性比男性心率略快。情绪激动、紧张和运动时心率增快；安静、睡眠时心率减慢。

心房或心室收缩和舒张一次所用的时间称为心动周期，心动周期=60/心率。心动周期的长短取决于心率的快慢。如果以心率 75 次/分计算，心动周期即为 0.8 秒。其中心房收缩期为 0.1 秒，舒张期为 0.7 秒；心室收缩期为 0.3 秒，舒张期为 0.5 秒。从心室开始舒张到心房开始收缩之前这段时间，心房和心室均处于舒张状态，称为全心舒张期，约为 0.4 秒。若心率加快，则心动周期缩短，以舒张期缩短更为明显。故过快的心率造成休息时间减少，不利于心的充盈和持久活动。

（二）心的泵血过程

心脏泵血过程中，左右心室活动基本一致，心室收缩、舒张，造成瓣膜两侧压力差的变化，使瓣膜开放和关闭，血液定向流动，心室容积的改变。现在以左心为例说明心室射血和充盈过程。

1．心室收缩与射血过程

心室收缩过程分等容收缩期和射血期两期。

（1）等容收缩期：心室收缩前，房室瓣处于开放状态，动脉瓣处于关闭状态。当心室开始收缩导致室内压升高到大于房内压，但低于动脉压时，房室瓣关闭，而动脉瓣未开放，此时心室处于收缩状态且容积不变，约用时 0.05 秒。

（2）射血期：当心室继续收缩，室内压继续升高到大于动脉压，动脉瓣开放，血液快速由心室流入动脉，随之心室容积明显缩小，此期房室瓣仍处于关闭状态，心室内压力达峰值，约用时 0.25 秒。

2．心室舒张与充盈过程

根据心室内压力的和容积的变化，心室的充盈过程分等容舒张期和充盈期两期。

（1）等容舒张期：心室射血结束后开始舒张，室内压下降，当室内压力低于动脉压，但仍高于房内压时，房室瓣和动脉瓣又都处于关闭状态，心室内的容积不变，压力急剧降低，约用时 0.08 秒。

（2）充盈期：当心室继续舒张，心室内的压力低于房内压，房室瓣开放，动脉瓣仍处于关闭状态，血液由心房流入心室，心室容积随之增大，约用时 0.42 秒。在心室舒张的最后 0.1 秒，心房开始收缩，血液顺压力差继续进入心室，使心室进一步充盈，即心房收缩期，占充盈期总充盈量的 30%。

总之，心脏射血的动力来自心室收缩；心脏充盈的动力主要来自心室舒张压力下降对心和大

静脉造成的抽吸力，另有一部分来自心房收缩。

心动周期中心腔内压力、容积、膜瓣活性和血流的变化如表 1-9-1 所示。

表 1-9-1　心动周期中心腔内压力、容积、膜瓣活性和血流的变化

心动周期分期	压力关系			瓣膜状态			
	心房	心室	动脉	房室瓣	动脉瓣	血流方向	心室容积
等容收缩期	房内压＜室内压＜动脉压			关闭	关闭	无	不变
射血期	房内压＜室内压＞动脉压			关闭	开放	心室→动脉	减小
等容舒张期	房内压＜室内压＜动脉压			关闭	关闭	无	不变
充盈期	房内压＞室内压＜动脉压			开放	关闭	心房→心室	增大
心房收缩期	房内压＞室内压＜动脉压			开放	关闭	心房→心室	增大

（三）心输出量及其影响因素

1．搏出量

一侧心室每收缩一次所射出的血量，称为搏出量（又称每搏输出量）。正常成人安静状态下为 60～80mL。

2．心输出量

心输出量是指一侧心室每分钟射出的血量，又称每分钟输出量。它是衡量心泵血功能的基本指标。正常人左心和右心的心输出量基本相等。心输出量等于搏出量和心率的乘积。以心率为 75 次/分计算，正常人安静状态下心输出量约为 5L，心输出量与机体的代谢水平相适应，并与年龄、性别等因素有关。

3．影响心输出量的因素

心输出量取决于搏出量和心率，而搏出量又受心肌的前负荷、后负荷和心肌收缩能力的影响。这些因素都可影响心输出量。

1）搏出量对心输出量的影响

在心率不变时，搏出量的多少受心肌的前负荷、后负荷及心肌自身的收缩能力等因素的调节和影响。

（1）心肌的前负荷：是指心室舒张末期的血液充盈量。在一定范围内，前负荷增大，心肌收缩的初长度增长，心肌收缩力亦随之增强，搏出量增多。这属于心肌的自身调节。若前负荷过大，如静脉血快速、大量地回流入心时，心肌初长度超过一定限度，收缩力反而减弱，使搏出量减少。故临床上静脉输液时要严格控制输液量和输液速度，防止发生急性心力衰竭。

（2）心肌的后负荷：对心室而言，动脉血压起着后负荷的作用。其他因素不变的情况下，动脉血压增高，等容收缩期延长而射血期缩短，每搏量减少，心室内剩余血量增加，充盈量增加，自身调节机制使每搏量恢复正常，若后负荷持续增高，心肌长期加强收缩，最终导致心脏泵血功

能减退。

（3）心肌收缩能力：心肌收缩力增强，搏出量增多，反之亦然。受神经和体液的调节，交感神经兴奋性增强、肾上腺素增多，使心肌收缩力增强；迷走神经兴奋性增强，心肌收缩力减弱。

2）心率对心输出量的影响

由于心输出量=每搏量×心率，在一定范围内，当心率加快时，心输出量增加，反之亦然。但心率＞180 次/分时，心室充盈时间缩短，充盈量减少，搏出量明显减少，心输出量减少；心率<40 次/分，心室舒张期延长，充盈量虽然增多，但由于心室容积有限，故心输出量仍减少。

四、心肌细胞的生物电现象

心肌细胞可分为两类：一类是普通心肌细胞，即构成心房壁和心室壁的心肌细胞，故又称为工作细胞；另一类是特殊分化的心肌细胞，组成心内特殊传导系统，称为自律细胞，包括窦房结、房室交界区、房室束、左右束支及浦肯野纤维。

（一）心室肌细胞

心室肌细胞静息电位稳定在约-90mV 的水平，主要是 K^+外流形成的。心室肌细胞的动作电位全过程包括 0、1、2、3、4 五个时期。其主要特征是复极过程缓慢，2 期平台期持续时间长。平台期的形成是由于 Ca^{2+}缓慢内流和 K^+外流引起的，是与神经细胞和骨骼肌细胞动作电位的主要区别。

（二）自律细胞

4 期自动去极化是心肌自律细胞产生自动节律性兴奋的基础，是与非自律细胞动作电位的主要区别。

五、心肌的生理特性

（一）自动节律性

心肌细胞在没有外来刺激的条件下，自动地产生节律性兴奋的特性，称为自动节律性，简称自律性。具有自律性的组织或细胞称自律组织或自律细胞。衡量自律组织自律性高低的指标是每分钟产生自动节律性兴奋的次数。

1．心脏的起搏点

心内特殊传导系统中的自律细胞均具有自律性。其中窦房结细胞的自律性最高（100 次/分），房室交界次之（50 次/分），普肯耶纤维最低（25 次/分）。正常情况下，窦房结控制着整个心脏的兴奋和收缩，故称为心脏的正常起搏点。以窦房结为起搏点的心脏节律性活动称为窦性节律。窦房结以外的自律细胞称为潜在起搏点。当潜在起搏点的自律性升高或窦房结的兴奋传导阻滞时，潜在起搏点可取代窦房结成为异位起搏点，控制心脏的活动。由异位起搏点引起的心脏节律称为异位节律。

2．兴奋性

心肌细胞具有对刺激发生反应的能力，称为兴奋性。

1）心肌兴奋性的周期性变化

心肌细胞在一次兴奋过程中，兴奋性发生周期性变化，该周期性变化包括有效不应期、相对不应期、超常期。与神经纤维、骨骼肌细胞相比，心肌兴奋性变化的特点是：有效不应期特别长，相当于收缩期加舒张早期。有效不应期特别长的原因是心肌细胞的动作电位有 2 期平台期，复极

缓慢。其意义是：心肌不会像骨骼肌那样产生完全强直收缩。

心肌兴奋性的周期性变化如表 1-9-2 所示。

表 1-9-2　心肌兴奋性的周期性变化

项　　目	兴　奋　性	阈　　值
有效不应期	0	无穷大
相对不应期	低于正常	高于正常
超常期	高于正常	低于正常

2）期前收缩与代偿间歇

在心房或心室的有效不应期之后，下一次窦性节律兴奋到达之前，受到窦房结以外的刺激，则心房或心室可产生一次提前出现的收缩，称为期前收缩，临床上称为早搏。期前收缩也有自己的有效不应期，在期前收缩之后的窦房结兴奋传到心房或心室时，常常落在此期前收缩的有效不应期之内，结果不能引起心房或心室兴奋和收缩。必须等到下一次窦房结兴奋传来时，才能引起心房和心室兴奋和收缩。所以在一次期前收缩之后，往往有一段较长的舒张期，称为代偿间歇。

（二）传导性

心肌细胞具有传导兴奋的能力，称为传导性。

心内兴奋传播的途径

心内兴奋传播的途径如图 1-9-2 所示。

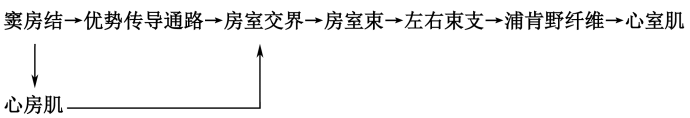


图 1-9-2　心内兴奋传播的途径

不同心肌细胞的兴奋传导速度不同。普肯耶纤维传导速度最快，而房室交界的结区传导速度最慢。心房肌与心室肌之间有结缔组织形成的纤维环相隔，房室之间无直接的电联系，心房的兴奋不能直接传给心室。房室交界是兴奋传入心室的唯一通路，而此处传导速度最慢，造成兴奋传导的房室延搁。房室延搁使得心房收缩结束后，心室才开始收缩，保证了心室和心房不可能同时收缩。这对于心室的充盈和射血是十分重要的。

（三）收缩性

心肌能够在肌膜电位触发下产生收缩反应，称收缩性。心肌收缩性有如下特点。

（1）心肌细胞收缩性明显依赖于细胞外 Ca^{2+}。因为心肌细胞肌质网不发达，Ca^{2+}储存少，故血 Ca^{2+}浓度降低，影响心肌收缩。

（2）同步收缩：指心房肌同步收缩或心室肌同步收缩。主要原因是心肌细胞间的闰盘区电阻小，兴奋易通过。

（3）心肌不会发生强直收缩：指心房肌和心室肌不会同时收缩，原因是心肌有效不应期长。

六、主动脉行程、主要分支及分布

主动脉为体循环的动脉主干，起于左心室，先向右上方再弯向左后方至第 4 胸椎下缘水平，沿脊柱左前方下行，穿膈的主动脉裂孔入腹腔，到第 4 腰椎体下缘分为左、右髂总动脉。主动脉全程可分为 3 段，即升主动脉、主动脉弓和降主动脉。

升主动脉起始处发出左、右冠状动脉。

主动脉弓发出 3 条动脉干，自右前向左分别为头臂干、左颈总动脉和左锁骨下动脉。头臂干在右胸锁关节处分为右颈总动脉和右锁骨下动脉。

降主动脉以膈为界，又可分为胸主动脉和腹主动脉。

主动脉的分布如图 1-9-3 所示，主动脉行程及主要分支如图 1-9-4 所示。

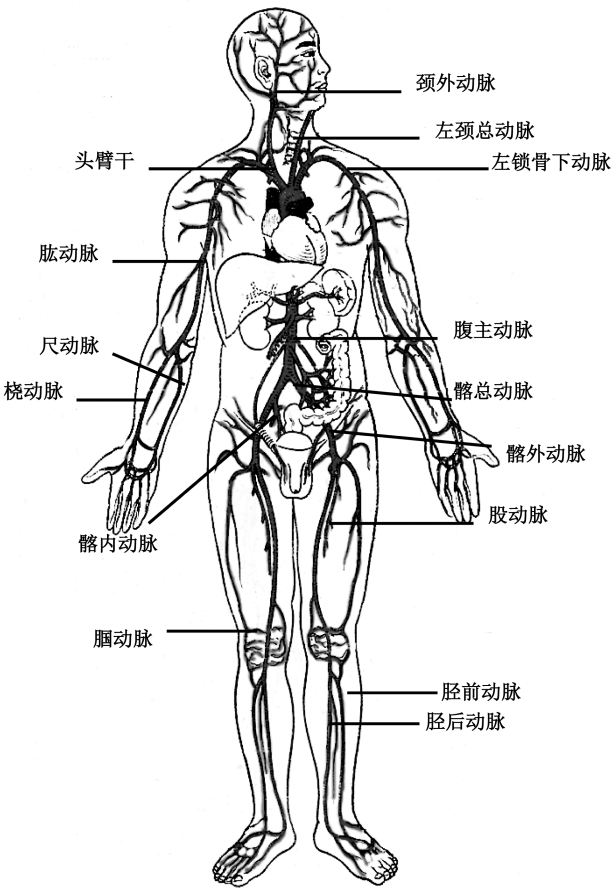


图 1-9-3　主动脉的分布

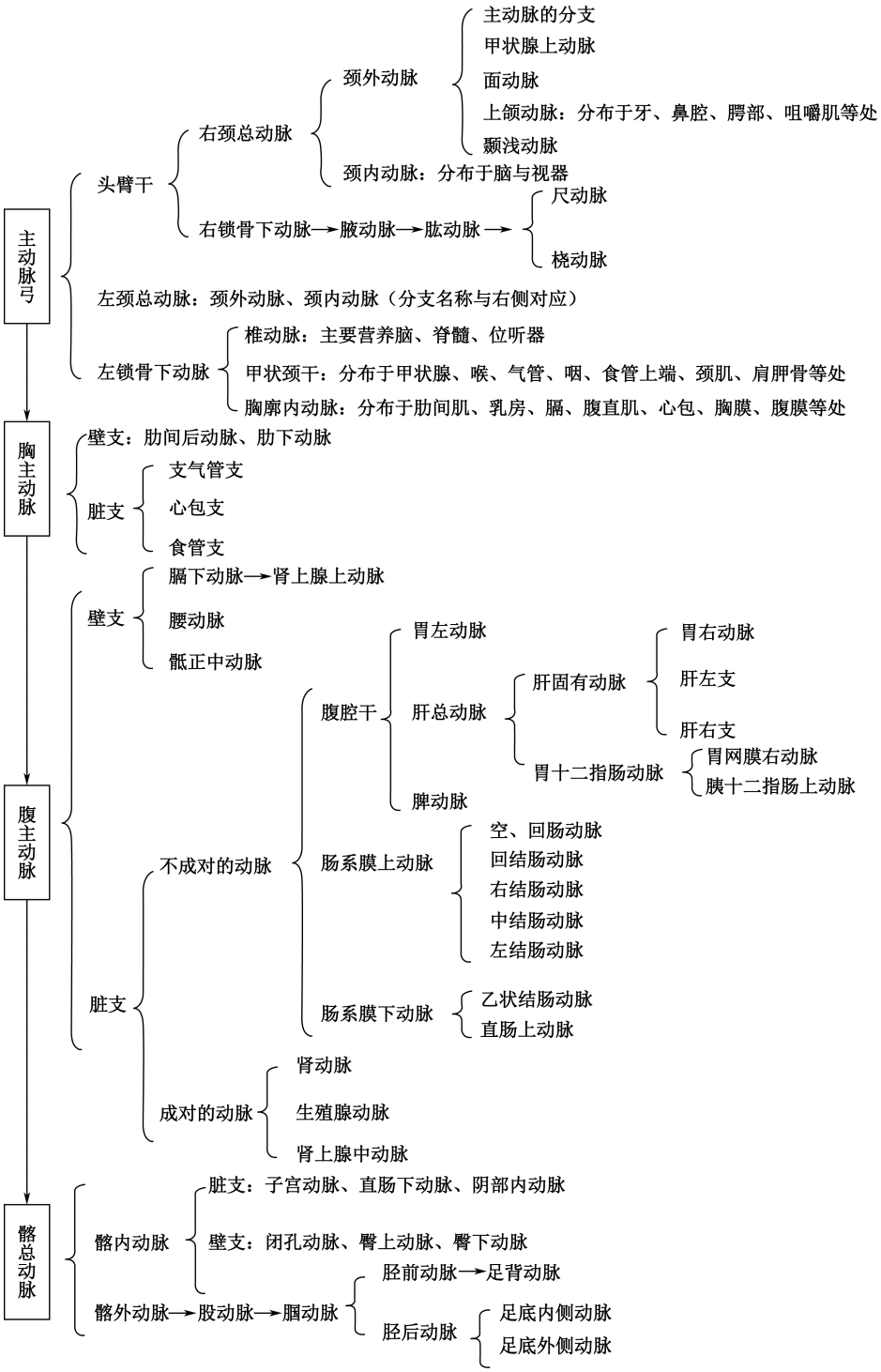


图 1-9-4　主动脉行程及主要分支

七、动脉血压及其形成和影响因素

（一）动脉血压

动脉血压是血液对单位面积动脉管壁的侧压力。通常所说的动脉血压是指主动脉血压。在每一心动周期中动脉血压呈现周期性变化。心室收缩时，动脉血压升高所达到的最高值，称为收缩压；心室舒张时，动脉血压降低所达到的最低值，称为舒张压。收缩压与舒张压之差，称为脉搏压或脉压。脉压可反映动脉血压波动的幅度。在整个心动周期中，动脉血压的平均值，称为平均动脉压，等于舒张压+1/3 脉压，即 2/3 舒张压+1/3 收缩压。

通常以肱动脉血压代表动脉血压。我国正常成人安静状态时的收缩压为 90～130mmHg、舒张压为 60～90mmHg、脉压为 30～40mmHg。

（二）动脉血压的形成

（1）心血管系统内有足够的血液充盈是动脉血压的形成的前提。

（2）动脉血压形成的两个因素：①心脏射血是形成动脉血压的一个主要因素，心室肌收缩时所释放的能量可分为两部分，一部分用于推动血液流动，是血液的动能，另一部分形成对血管壁的侧压，并使血管壁扩张；②外周阻力（指小动脉和微动脉对血流的阻力）是形成动脉血压的另一个主要因素。

（3）主动脉和大动脉弹性储器作用：在心舒张期，大动脉发生弹性回缩，又将一部分势能转变为推动血液的动能，使血液在血管中继续向前流动。

（三）影响动脉血压的因素

（1）搏出量：当搏出量增加时，收缩压升高，舒张压升高不明显，脉压增大。反之，搏出量减少，主要使收缩压降低，脉压减小。故收缩压主要反映搏出量多少。

（2）心率：其他因素不变，心率加快时，舒张期缩短，在短时间内通过小动脉流出的血液减少，因而心室舒张期末期主动脉内存留下的血液量就较多，以致舒张压明显升高，脉压减小。

（3）外周阻力：其他因素不变，外周阻力加大时，主要使舒张压升高明显，收缩压的增加不明显，脉压减小。反之，外周阻力减小，舒张压下降，脉压增大。故舒张压高低反映外周阻力大小。

（4）大动脉管壁的弹性：在老年人血管硬化时，大动脉弹性减退，因而使收缩压升高，舒张压降低，脉压增大。但由于老年人小动脉常同时硬化，以致外周阻力增大，使舒张压也常常升高。

（5）循环血量与血管系统容量的比值变化：正常情况，机体的循环血量与血管容积相适应，使血管内血液保持一定的充盈度，而形成一定的血压。当循环血量减少或血管容积增加时，均可导致血压下降。例如，人体大量失血时，循环血量减少，血压下降，甚至危及生命；过敏性休克的病人，全身小血管扩张，血管容积增大，循环血量相对减少，导致血压降低。此时应使用缩血管药，使血管收缩，容积减小，血压回升。

八、静脉

（一）上肢的静脉

上肢的深静脉与同名动脉伴行，最后行向内上移行为锁骨下静脉。上肢的浅静脉主要有头静脉、贵要静脉、肘正中静脉。

（1）头静脉：手背静脉网的桡侧→前臂桡侧→肱二头肌外侧沟→三角肌胸大肌间沟→注入腋静脉和锁骨下静脉。

（2）贵要静脉：手背静脉网的尺侧→前臂尺侧→肱二头肌内侧沟→于臂中点注入肱静脉。

（3）肘正中静脉：于肘窝处连于头静脉和贵要静脉之间，是临床上采血和静脉注射常选的血管。

（4）手背静脉网：为临床上输液常选用部位。

（二）下肢的静脉

下肢的深静脉与下肢的同名动脉伴行。下肢的浅静脉有以下几种。

1．足背静脉弓：由足背浅静脉吻合而成，向上注入大、小隐静脉。

2．大隐静脉：起于足背静脉弓内侧→内踝前方→膝关节内后方→大腿内侧→股静脉。大隐静脉在内踝前方，临床上常在此处进行静脉切开术和输液。

3．小隐静脉：起于足背静脉弓外侧→外踝后方→小腿后面→腘窝→穿深筋膜→腘静脉。

（三）肝门静脉及侧支循环

肝门静脉的作用主要是将小肠吸收的营养物质运送到肝脏进行解毒，是由静脉到静脉的血管。同时，通过肝门静脉，上、下腔静脉相通。当产生病变时，静脉可经门静脉系统回血入心脏。肝门静脉是肝门静脉系的主干，主要由肠系膜上静脉与脾静脉在胰头和胰体交界处的后方汇合而成，相当于第 2 腰椎的高度。向右上斜行进入肝十二指肠韧带内，经肝固有动脉和胆总管的后方上行至肝门，在肝内反复分支，最后汇入肝血窦，与肝固有动脉的分支流入肝血窦的血，共同经过肝细胞后又汇合成小静脉，然后逐级汇入肝静脉。

肝门静脉的属支主要有肠系膜上静脉、脾静脉、胃左静脉和肠系膜下静脉。此外还有胃右静脉、胆囊静脉和附脐静脉。

肝门静脉与腔静脉系统之间，存在广泛的侧支吻合，这些吻合支，在正常情况下不开放，但在肝门静脉高压症时，则开放形成侧支循环，主要有 3 个途径。

（1）食管静脉丛：肝门静脉系统的胃左静脉、胃短静脉和胃后静脉，在食管下段和胃底处，与食管静脉相吻合。在肝门静脉高压症时，可发生食管、胃底静脉曲张。

（2）直肠静脉丛：肝门静脉系统的肠系膜下静脉的直肠上静脉，在直肠下段与腔静脉系统的髂内静脉的直肠中、下静脉相吻合。在肝门静脉高压症时，直肠下段静脉可曲张成痔。

（3）脐周静脉丛：肝门静脉系统的附脐静脉，在脐周围与腹壁上静脉及胸腹壁静脉相吻合，与上腔静脉相交通，同时也与腹壁下静脉及腹壁浅静脉相吻合，而与下腔静脉相交通。在肝门静脉高压症时，位于脐周围的腹壁浅表静脉可发生曲张，称为“海蛇头”。

人体静脉分布如图 1-9-5 所示。

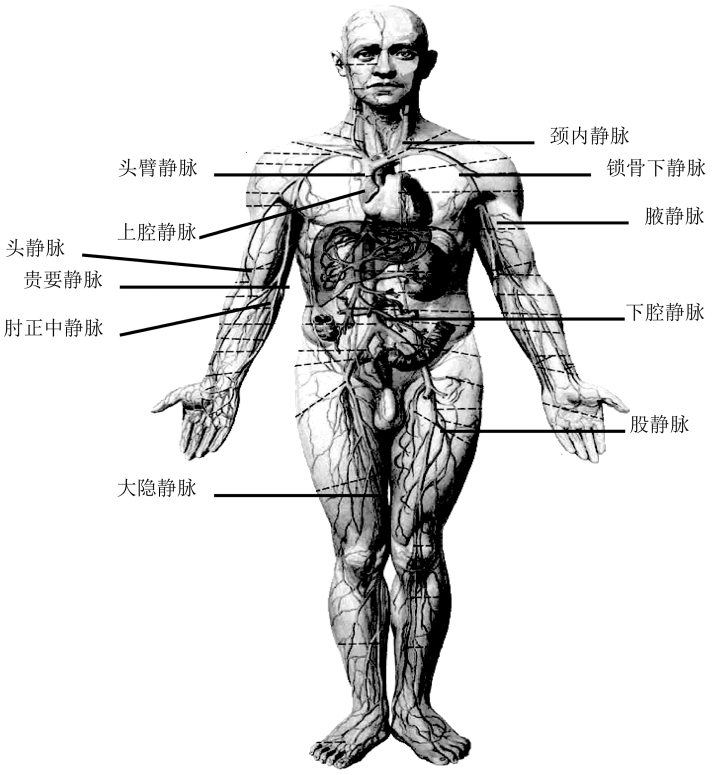


图 1-9-5　静脉分布

九、静脉血压及影响静脉回心血量的因素

静脉是血液流回心脏的通道，还起到血液储存库的作用，调节静脉的收缩与舒张可以调节回心血量和心输出量。

（一）静脉血压

右心房和胸腔内大静脉的血压称为中心血压，各器官静脉的血压称为外周血压。因为动脉与毛细血管的阻力较大，因而静脉的血压只有 15～20mmHg，静脉阻力小，且右心房的压力基本为 0，所以静脉血可以顺利回流。中心血压的高低与心脏射血能力的强弱正相关。

（二）影响静脉回心血量的因素

静脉回心血量主要取决于外周静脉压与中心静脉压的压力差，凡影响此压力差的因素都将影响静脉回心血量。

（1）心肌的收缩力：当心肌收缩减弱时，搏出量减少，中心静脉压升高，外周静脉压与中心静脉压的压力差减少，回心血量减少。例如，右心衰竭引起下肢水肿、肝脾肿大、颈静脉怒张；左心衰竭引起肺水肿、肺淤血等。

（2）体位和重力：平卧位时，全身静脉与心脏基本在同一水平，重力对静脉血压和静脉血流的影响不大；当身体由卧位突然直立时，由于重力的作用，心脏水平以下的静脉充盈扩张，容量增加，使静脉回心血量减少，导致心输出量减少，动脉血压下降，引起脑、视网膜供血不足，出现头晕、

眼前发黑、甚至昏倒等症状，称为体位性低血压，体弱多病或长期卧床者易发生这种现象。

（3）骨骼肌的挤压作用：骨骼肌的收缩作用加肌肉间静脉的静脉瓣共同组成肌肉泵。该泵的工作可有效缓解下肢静脉压过高、血量过大的状况。

（4）呼吸运动：吸气时由于胸内负压值增大，使胸腔内大静脉和心房扩张，中心静脉压降低，静脉回流量增多；呼气时则相反。

高考链接

一、单项选择题

1.（2012 年山东高考题）心的正常起搏点是（　　）。

A. 脑　　B. 窦房结　　C. 房室结　　D. 房室束

答案：B

分析：本题考查心传导系统中起搏点的位置。正常起搏点是窦房结，其他的自律细胞是潜在起搏点。

2.（2012 年山东高考题）二尖瓣位于（　　）。

A. 左房室口　　B. 右房室口　　C. 主动脉口　　D. 肺动脉口

答案：A

分析：本题考查心腔结构。右房室口上附有 3 个近似三角形的帆状瓣膜，叫作右房室瓣或称三尖瓣；左房室口周缘纤维环上附有两个近似三角形的瓣膜，叫作左房室瓣或称二尖瓣。

3.（2012 年山东高考题）右心房的出口是（　　）。

A. 上腔静脉口　　B. 下腔静脉口　　C. 冠状窦口　　D. 右房室口

答案：D

分析：本题考查心房的出入口。右心房的出口是右房室口，左心房的出口是左房室口。

4.（2012 年山东高考题）下列不属于上肢浅静脉的是（　　）。

A. 头静脉　　B. 肘正中静脉　　C. 贵要静脉　　D. 肱静脉

答案：D

分析：本题考查上肢的浅静脉。上肢的浅静脉有头静脉、肘正中静脉和贵要静脉。

5.（2012 年山东高考题）搏出量增加对动脉血压的影响是（　　）。

A. 收缩压明显升高　　B. 舒张压明显升高

C. 收缩压升高，舒张压降低　　D. 收缩压舒张压均明显升高

答案：A

分析：当搏出量增加时，收缩压升高，舒张压升高不明显，脉压增大。反之，搏出量减少，主要使收缩压降低，脉压减小。

6.（2013 年山东高考题）下列对器官“体表投影”的描述错误的是（　　）。

A. 阑尾根部的体表投影在脐与右髂前上棘连线的中外 1/3 交点处

B. 肾门的体表投影在竖脊肌外侧缘与第 12 肋的夹角处

C. 肺下缘的体表投影在锁骨中线与第 6 肋相交

D. 心尖的体表投影在左侧第 5 肋间隙、距前正中线 1～2cm 处

答案：D

分析：本题考查心的体表投影点。心尖的体表投影在左侧第 5 肋间隙、左锁骨中线内侧 1～2cm 处。

7.（2013 年山东高考题）腹主动脉成对的脏支是（　　）。

A．腹腔干　　B．肾动脉　　C．肠系膜上动脉　　D．肠系膜下动脉

答案：B

分析：本题考查主动脉的主要分支。腹主动脉成对的脏支有肾动脉和生殖腺动脉；不成对的脏支有腹腔干、肠系膜上动脉和肠系膜下动脉。

8.（2013 年山东高考题）平均动脉压约等于（　　）。

A．舒张压+1/3 脉压　　B．舒张压+1/2 脉压

C．1/2（收缩压+舒张压）　　D．1/2 舒张压

答案：A

分析：平均动脉压约等于舒张压+1/3 脉压，即 2/3 舒张压+1/3 收缩压。

9.（2014 年山东高考题）阑尾动脉发自于（　　）。

A．回结肠动脉　　B．右结肠动脉　　C．中结肠动脉　　D．左结肠动脉

分析：本题考查阑尾动脉的来源。阑尾动脉发自于回结肠动脉。

10.（2014 年山东高考题）大隐静脉行于内踝的（　　）。

A．上方　　B．下方　　C．前方　　D．后方

答案：C

分析：本题考查大隐静脉的走行，大隐静脉起于足背静脉弓内侧→内踝前方→膝关节内后方→大腿内侧→股静脉。

11.（2014 年山东高考题）冠状窦口位于（　　）。

A．左心房　　B．左心室　　C．右心房　　D．右心室

答案：C

分析：本题考查心腔的结构。右心房有 3 个入口，分别是上腔静脉口、下腔静脉口和冠状窦口。

12.（2014 年山东高考题）舒张压的高低主要取决于（　　）。

A．搏出量　　B．外周阻力　　C．大动脉的弹性　　D．循环血量

答案：B

分析：本题考查动脉血压的因素 5 个影响因素：其中收缩压主要反映搏出量多少，舒张压高低反映外周阻力大小。

13.（2015 年山东高考题——医药）位于右房室口的是（　　）。

A．二尖瓣　　B．三尖瓣　　C．主动脉瓣　　D．肺动脉瓣

答案：B

分析：本题考查心腔结构。右房室口上附有 3 个近似三角形的帆状瓣膜，叫作右房室瓣或称三尖瓣；左房室口周缘纤维环上附有两个近似三角形的瓣膜，叫作左房室瓣或称二尖瓣。

14.（2015 年山东高考题——医药）正常生理状态下，心肌细胞收缩性的特点不包括（　　）。

A．对细胞外液钠离子浓度依赖性大　　B．不发生强直收缩

C．同步收缩　　D．同步兴奋

答案：A

分析：本题考查心肌细胞收缩性的特点：心肌细胞收缩性明显依赖于细胞外 Ca^{2+}；心房肌同步收缩或心室肌同步收缩（即同步兴奋）；由于心肌细胞有效不应期特别长，故心肌不会发生强直收缩。

15.（2015 年山东高考题——护理）左、右头臂静脉汇合成（　　）。

A．上腔静脉　　B．下腔静脉　　C．颈内静脉　　D．颈外静脉

答案：A

分析：本题考查上腔静脉的形成。上腔静脉由左、右头臂静脉在胸骨柄后方汇合而成。

二、简答题

（2015 年山东高考题——护理）简述动脉血压形成的前提条件、根本因素及影响动脉血压的因素。

答案：形成动脉血压的前提条件：①密闭的心血管系统；②足够的循环血量充盈。

形成动脉血压的根本因素：①心脏射血产生的动力；②外周阻力。

影响动脉血压的因素：搏出量、心率、外周阻力、大动脉管壁弹性、循环血量和血管容积。

三、综合分析题

（2012 年山东高考题）某种药物口服经小肠吸收后，其代谢产物经尿排出体外。用箭头依次写出该药物在体内运行及排出的途径。

答案：口腔→咽→食管→小肠→肠系膜上下静脉→肝门静脉→肝静脉→下腔静脉→右心房→右心室→肺动脉→肺毛细血管→肺静脉→左心房→左心室→主动脉→肾动脉→入球小动脉→滤过膜→肾小囊→肾小管→集合管→乳头管→肾小盏→肾大盏→肾盂→输尿管→膀胱→尿道。

分析：本题为综合题，包括消化系统的组成及吸收的场所和路径、循环系统血液循环路径、尿液的生成及排放途径。

反馈练习

一、单项选择题

1．心位于胸腔的（　　）。

A．上纵膈内　　B．前纵膈内　　C．中纵膈内　　D．后纵膈内

2．左心室的入口是（　　）。

A．冠状窦　　B．左肺静脉口　　C．左房室口　　D．上腔静脉口

3．肺循环起始于（　　）。

A．主动脉弓　　B．左心房　　C．左心室　　D．右心室

4．心尖（　　）。

A．朝向左后上方

B．朝向右前下方

C．位于左侧第 5 肋间隙，左锁骨中线内侧 1～2cm 处

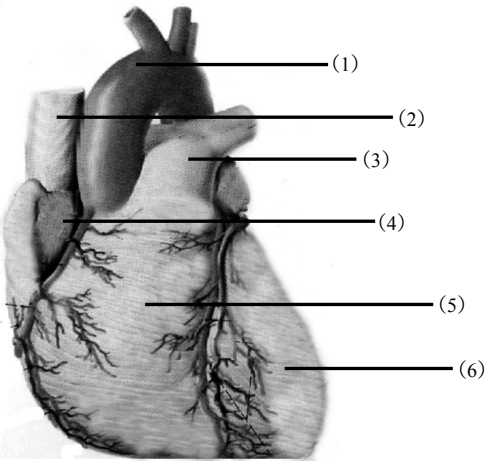
D．位于左侧第 5 肋间隙，左锁骨中线外侧 1～2cm 处

5. 心表面的前、后室间沟（　　）。
A. 是一完整的环形沟　　B. 是心房和心室在心表面的分界
C. 是左、右心房在心表面的分界　　D. 是左、右心室在心表面的分界
6. 右心室（　　）。
A. 室壁比左心室的厚　　B. 室壁上没有乳头肌
C. 通过二尖瓣与右心房相通　　D. 出口为肺动脉口
7. 卵圆窝位于（　　）。
A. 右心房房间隔的中部　　B. 左心房房间隔的中部
C. 右心房房间隔的下部　　D. 右心室室间隔的中部
8. 二尖瓣位于（　　）。
A. 右心房入口处　B. 左心房入口处　C. 左心室入口处　D. 右心室入口处
9. 大隐静脉（　　）。
A. 是下肢的深静脉　　B. 经内踝后方上行
C. 注入股静脉　　D. 注入腘静脉
10. 肝门静脉收集的血液有（　　）。
A. 腹腔内所有器官　　B. 腹腔内所有不成对的器官
C. 胆囊　　D. 肝
11. 下列有关肝门静脉的叙述，正确的是（　　）。
A. 肝门静脉有静脉瓣　　B. 由肠系膜上静脉和脾静脉合成
C. 收集腹腔内所有器官的静脉血　　D. 注入下腔静脉
12. 心的正常起搏点在（　　）。
A. 窦房结　　B. 房室结　　C. 结间束　　D. 房室束
13. 足背动脉的触摸点在（　　）。
A. 内、外踝前方连线中点深面　　B. 内、外踝前方连线中外 1/3 交点处
C. 外踝后方连线中外 1/3 交点处　　D. 内、外踝后方连线中点深面内
14. 用来测量血压的动脉是（　　）。
A. 肱动脉　　B. 桡动脉　　C. 股动脉　　D. 尺动脉
15. 心室肌细胞动作电位的主要特点是（　　）。
A. 0 期除极化缓慢　　B. 形成 2 期平台
C. 4 期自动除极化　　D. 无明显 1 期
16. 在心动周期中，左心室容积最大的时期是（　　）。
A. 等容舒张期初　B. 射血期末　　C. 充盈期末　　D. 房缩期末
17. 在一次心动周期中，心室压力升高速度最快的是在（　　）。
A. 心房收缩期　　B. 等容收缩期　　C. 射血期　　D. 等容舒张期
18. 生理情况下，影响舒张压的主要因素是（　　）。
A. 搏出量　　B. 循环血量　　C. 心率　　D. 外周阻力

19．动脉血压保持相对稳定的意义是（　　）。
A．使血管充盈　　B．防止血管硬化
C．保持足够的静脉血的回流　　D．保证器官的血液供应
20．老年人主动脉硬化并伴有小动脉阻力增加时，血压的变化是（　　）。
A．收缩压变化不大，舒张压降低　　B．收缩压变化不大，舒张压升高
C．收缩压降低，舒张压升高　　D．收缩压、舒张压均升高
21．影响正常人收缩压的主要因素是（　　）。
A．搏出量　　B．大动脉管壁的弹性
C．心率　　D．外周阻力
22．评价心脏泵血功能的指标是（　　）。
A．搏出量　　B．动脉血压　　C．心率　　D．心输出量
23．平均动脉压等于（　　）。
A．收缩压-舒张压　　B．（收缩压+舒张压）/2
C．收缩压+脉压/3　　D．舒张压+脉压/3
24．心肌的后负荷是指（　　）。
A．动脉血压　　B．心室舒张末期的充盈血量
C．心肌收缩力　　D．心率
25．心动周期中，心室充盈主要是由于（　　）。
A．血液依赖地心引力而回流　　B．心房收缩的挤压作用
C．心室舒张的抽吸作用　　D．胸膜腔负压促进静脉回流
26．心肌不会产生强直收缩的原因是（　　）。
A．心肌是功能上的合胞体　　B．心肌肌质网不发达，Ca^{2+}贮存少
C．心肌的有效不应期较长　　D．心肌有自律性，会自动节律收缩
27．中心静脉压的下列叙述，错误的是（　　）。
A．胸腔内上下腔静脉及右心房的压力　　B．正常值为 5.33～16.0kPa（40～120mmHg）
C．可作为临床控制补液量与速度的指标　　D．颈静脉怒张表示中心静脉压过高
28．房室延搁一般发生于（　　）。
A．兴奋由窦房结传至心房肌时　　B．由房室结传至房室交界处时
C．在房室交界内传导时　　D．由房室束至左、右束之时
29．构成外周阻力的主要血管是（　　）。
A．毛细血管　　B．微静脉和小静脉
C．主动脉及其分支　　D．小动脉及微动脉

二、简答题

1．简述体循环和肺循环的途径。
2．简述评价心脏泵血功能的指标及影响因素。
3．简述心动周期中心腔压力、瓣膜、心室容积和血流方向变化。
4．简述动脉血压和静脉回心血量的影响因素。
5．将图中有关心脏的结构名称填入对应的空格中。



(1) _____ (2) _____ (3) _____

(4) _____ (5) _____ (6) _____

三、分析题

上、下肢各有哪些浅静脉？它们分别注入哪些深静脉？ 临床上穿刺取血常选哪条浅静脉？临床上静脉切开又常选哪条浅静脉？

第十章

能量代谢与体温

考纲要求

1. 掌握基础代谢率，体温的正常值、生理波动及测定方式。
2. 理解能量的来源及影响能量代谢的因素。
3. 了解机体产热与散热、体温的调节。

知识精讲

一、能量的来源

（1）人体的能量来源于食物中三大营养物质（糖、脂肪、蛋白质）的氧化分解。

（2）糖为主要的能源物质。人体所需能量的 70%以上来自糖，特别是脑组织所需能量则完全来源于糖的有氧氧化，而且氧化所消耗的糖主要依靠血糖供应，因此脑组织对缺氧非常敏感。脂肪是人体内重要的供能物质。蛋白质一般不作为供能物质，只有体内的糖原、脂肪被耗竭时，机体才会依靠蛋白质分解提供能量。

（3）ATP 既是体内重要的储能物质，又是直接的供能物质。

二、影响能量代谢的因素

（一）肌肉活动

肌肉活动对能量代谢的影响最为显著，任何轻微的活动都会使能量代谢率提高。因此能量代谢率可以作为评价肌肉活动强度的指标。

（二）精神活动

在精神紧张如焦虑、恐惧或其他情绪激动时，能量代谢率增强。

（三）环境温度

当环境温度为 20℃～30℃时，机体（安静状态）能量代谢最为稳定。低于 20℃或略高于 30℃，能量代谢都会增加。

（四）食物的特殊动力效应

进食后的一段时间内，人体即使仍处于安静状态，产热量也比进食前安静状态下有所增多，这种进食后使机体产生额外热量的现象称为食物的特殊动力效应。各种营养物质引起的特殊动力效应不同，蛋白质最为显著，可达 30%，糖和脂肪分别为 6%和 4%，混合食物大约为 10%。

三、基础代谢率

（一）基础代谢率的概念

机体在基础状态下的能量代谢率称为基础代谢率。基础状态是指机体处于以下环境或状态：①清晨，清醒，静卧；②空腹（禁食 12 小时以上）；③精神安定；④周围环境温度为 20℃～25℃。该状态去除了各种影响能量代谢的因素，其能量消耗仅维持基本生命活动。

（二）基础代谢率的正常值及临床意义

相对值在±10%～±15%以内，均属正常；差值超过±20%时才有临床意义，临床上测定 BMR 可反映甲状腺的功能，甲状腺功能亢进时，BMR 升高；甲状腺功能低下时，BMR 降低。

四、正常体温及生理变化

（一）体温的正常值及测定方式

体温是指机体深部的平均温度。人体深部的温度不易测定，实际工作中通常测定直肠、口腔或腋窝的温度来代表体温。这 3 个部位以直肠温度（通常称肛温）最高，正常值为 36.9℃～37.9℃；口腔温度（口温）为 36.7℃～37.7℃；腋窝温度（腋温）为 36.0℃～37.4℃。

（二）体温的生理变化

生理情况下，人的体温可随昼夜、性别、年龄、肌肉活动和精神因素等而有所变化。

（1）昼夜周期性变化。清晨 2～6 时体温最低，下午 1～6 时体温最高，波动幅度一般不超过 1℃。

（2）性别的影响。女性比男性平均约高 0.3℃。女性体温还随月经周期呈现周期性变化：在月经及排卵前期基础体温较低，排卵日最低，排卵后体温升高且高于排卵前，直至本次月经周期结束。连续测定女性的基础体温可了解有无排卵及确定排卵日期。

（3）年龄的影响。新生儿体温略高于成年人，并且新生儿尤其是早产儿，体温调节机构发育不完善，温度调节能力差，其体温易受环境温度的影响而产生较大波动。因此，新生儿应注意保温护理。老年人基础代谢率低，因而体温也偏低。

（4）其他因素。影响肌肉活动、情绪激动都可使体温略有升高，因而，应在安静状态下测定体温，测定小儿体温时应避免哭闹。此外，精神紧张、环境温度、进食等对体温也有一定影响。

五、机体的产热与散热

（一）人体产热及产热器官

人体在安静状态下，主要产热器官是内脏，其中以肝组织产热量最大；劳动或运动时，骨骼肌是主要产热器官。

（二）人体散热及散热器官

人体散热的最重要的途径是皮肤。皮肤的主要散热方式有以下几种。

（1）辐射散热是人体以热射线的形式将体热传给外界较冷物体的散热方式。

（2）传导散热是人体将热量直接传给与皮肤接触的较冷物体的散热方式。临床工作中用冰袋、冰帽给高热病人降温，依据的就是传导散热的原理。

（3）对流散热是通过较冷气体或液体的流动散发人体热量的散热方式。

（4）蒸发散热是体表水分吸收人体的热量而气化散热的方式。临床上对一些高热不退的病人用酒精擦浴，就是根据蒸发散热原理达到降温的目的。

当环境温度低于皮肤温度时，主要通过辐射、传导和对流方式散热；当环境温度高于皮肤温度时，蒸发是唯一的散热方式。

六、体温调节

温度感受器分为外周温度感受器和中枢温度感受器。外周温度感受器能够感受外界环境的冷、热变化。中枢温度感受器能够感受人体深部组织的温度变化，从而引起体温调节。调节体温的基本中枢在视前区-下丘脑前部（PO/AH）。PO/AH 的温度敏感神经元对温度的感受有一定的兴奋阈值，正常人一般为 37℃左右，这个温度就是维持体温稳定的调定点。正常人体温调节的过程是：当体温高于调定点 37℃时，热敏神经元活动增强，散热大于产热，使升高的体温降回到 37℃；当体温低于 37℃时，冷敏神经元活动增强，产热大于散热，使降低的温度回升到 37℃。



高考链接

单项选择题

1.（2015 年山东高考题——护理）安静时产热量最多的脏器是（　　）。

A. 肝　　B. 大肠　　C. 小肠　　D. 胃

答案：A

分析：本题考查人体的产热器官。人体在安静状态下，主要产热器官是内脏，其中以肝组织产热量最大；劳动或运动时，骨骼肌是主要产热器官。

2.（2015 年山东高考题——医药）临床上用冰帽、冰袋降温依据的原理是（　　）。

A. 蒸发　　B. 辐射　　C. 对流　　D. 传导

答案：D

分析：本题考查机体的散热。传导散热是人体将热量直接传给与皮肤接触的较冷物体的散热方式。临床工作中用冰袋、冰帽给高热病人降温，依据的就是传导散热的原理。

3.（2014 年山东高考题）关于体温生理变动的叙述，错误的是（　　）。

A. 清晨体温最高，午后体温最低　　B. 老年人体温略低

C. 女性体温随月经周期而变化　　D. 运动时体温可暂时升高

答案：A

分析：本题考查体温的生理性变化。清晨 2 ~ 6 时体温最低，下午 1 ~ 6 时体温最高。

4.（2014 年山东高考题）当环境温度等于或高于皮肤温度时，人体的主要散热方式是（　　）。

A. 辐射　　B. 传导　　C. 对流　　D. 蒸发

答案：D

分析：本题考查机体的散热。当环境温度低于皮肤温度时，主要通过辐射、传导和对流方式散热；当环境温度高于皮肤温度时，主要的散热方式是蒸发。



反馈练习

一、单项选择题

1. 关于体温生理变动的叙述，错误的是（　　）。

A. 清晨体温最高，午后最低　　B. 老年人体温略低

C. 女性体温随月经周期而变化　　D. 运动时体温可暂时升高

2．机体最主要的能源物质是（　　）。

A．葡萄糖　　B．脂肪　　C．磷酸肌酸　　D．ATP

3．机体的直接供能物质是（　　）。

A．葡萄糖　　B．磷酸肌酸　　C．氨基酸　　D．ATP

4．临床对高热病人使用酒精擦浴，此散热方式属于（　　）。

A．辐射散热　　B．传导散热　　C．对流散热　　D．蒸发散热

5．临床上对高热病人采用冰袋、冰帽降温，其散热方式是（　　）。

A．不感蒸发散热　B．传导散热　　C．对流散热　　D．蒸发散热

6．体温调节的基本中枢在（　　）。

A．脊髓　　B．延髓　　C．脑桥　　D．下丘脑

7．对能量代谢影响最为显著的是（　　）。

A．环境温度　　B．肌肉活动　　C．精神活动　　D．进食

8．基础体温在月经周期中发生变动，这可能与（　　）有关。

A．促肾上腺皮质激素　　B．甲状腺激素

C．孕激素　　D．雌激素

9．临床上测定基础代谢率主要用来反映（　　）。

A．甲状腺的功能　　B．甲状旁腺的功能

C．耗氧量的多少　　D．肌肉的活动强度

10．关于温度感受神经元，下列描述中错误的是（　　）。

A．视前区-下丘脑前部中的热敏神经元在温度信息的整合中起重要作用

B．视前区-下丘脑前部存在着冷敏神经元

C．视前区-下丘脑前部（PO/AH）则以对局部温度降低敏感的冷敏神经元为主

D．脑干网状结中以冷敏神经元为主

二、简答题

1．简述基础代谢率的概念、正常值及临床意义。

2．简述能量的来源。

3．简述影响能量代谢的因素。

三、问答题

试述体温的正常值、生理波动及测量方式。

第十一章

感官系统

考纲要求

1. 掌握眼球内容物；理解眼球的结构及功能；了解眼副器。
2. 理解外耳和中耳的结构、声波的传导途径；了解内耳的结构、听觉和位置觉感受器的位置。
3. 掌握视力的概念；理解眼视近物时眼的调节和屈光异常。

知识精讲

一、眼球

眼球近似球形，位于眶内，其后方有视神经连于脑。眼球包括眼球壁和眼球内容物两部分。

（一）眼球壁

眼球壁有 3 层，由外向内分别为纤维膜、血管膜和视网膜，如图 1-11-1 所示。

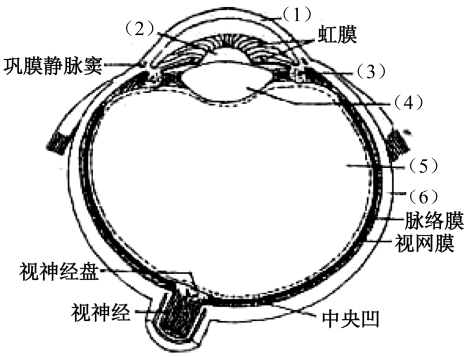


图 1-11-1　眼球壁结构

1. 纤维膜

纤维膜位于最外层，由坚韧的结缔组织构成，具有维持眼球形状、保护眼球内容物的作用。纤维膜可分为角膜和巩膜两部分。

角膜占纤维膜的前 1/6，略向前凸，无色透明，具有屈光作用。角膜无血管，但有丰富的感觉神经末梢，感觉敏锐。

巩膜占纤维膜的后 5/6，不透明，呈乳白色。巩膜与角膜交界处的深部由一环形小管，称巩膜静脉窦。

2．血管膜

血管膜位于纤维膜内面，含有丰富的血管和色素细胞，呈棕黑色。血管膜由前向后分为虹膜、睫状体和脉络膜三部分。

（1）虹膜：位于角膜后方，呈圆盘状，中央有一圆孔，称瞳孔。虹膜内有两种不同方向排列的平滑肌。一部分环绕瞳孔周围排列，称瞳括约肌；另一部分由瞳孔向周围呈辐射状排列，称瞳孔开大肌。它们分别缩小和开大瞳孔，从而调节进入眼内光线的多少。在弱光下或看远方时，瞳孔开大，反之，瞳孔缩小。在活体，透过角膜可看见虹膜和瞳孔，虹膜的颜色随人种而不同。

（2）睫状体：位于虹膜的后方，是血管膜环形增厚的部分，在眼球的矢状面上呈三角形。睫状体前部由许多向内的突起，称睫状突。由睫状突发出细丝状的睫状小带与晶状体相连，睫状体内有平滑肌称睫状肌，该肌收缩，睫状突向晶状体靠近，使睫状小带松弛，从而调节晶状体的曲度。

（3）脉络膜：占血管膜的后 2/3，含有丰富的血管和色素细胞，具有营养眼球和遮光作用。

3．视网膜

视网膜衬在眼球血管膜的内面，具有感光功能。

视网膜后部偏鼻侧处，有一白色圆盘状隆起，称视神经盘或视神经乳头，为视神经纤维汇集处。此处无感光功能，称为盲点。视神经盘的颞侧约 4mm 处，有一黄色圆形小区，称黄斑，黄斑的中心略凹陷，称中央凹，是感光、辨色最敏锐的部位。

视网膜外层为单层色素上皮，有使视细胞避免过强光线刺激的作用，沿色素上皮向内有 3 层神经细胞，由外向内为视细胞、双极细胞和节细胞。

（1）视细胞：分为视杆细胞和视锥细胞，这两种细胞能把光刺激转换为视觉信号。

（2）双极细胞：是连接视细胞和节细胞的联络神经元。

（3）节细胞：是长轴突的多极神经元，轴突向视神经盘集中，穿出巩膜，构成视神经。

（二）眼球内容物

眼球内容物包括房水、晶状体和玻璃体。

（1）房水是无色透明的液体，充满在眼房内。眼房位于角膜与晶状体及睫状体之间，以瞳孔为界分为眼前房和眼后房。眼前房的周缘为虹膜与角膜形成的夹角，叫虹膜角膜角，又称前房角。

房水由睫状体产生，先进入眼后房，经瞳孔流入眼前房，再经前房角，渗入巩膜静脉窦，最后流入眼静脉。房水具有屈光作用，还具有营养角膜、晶状体，以及维持眼压的作用。房水循环障碍可致眼压升高，临床上成为青光眼。

（2）晶状体位于虹膜的后方，呈双凸透镜状、无色透明，富有弹性。晶状体的周缘借睫状小带连于睫状突，晶状体的曲率随睫状肌的舒缩而发生改变。

（3）玻璃体是无色透明的胶体物质，充满于晶状体和视网膜之间，具有屈光和支持视网膜的作用。

（三）眼的折光系统

1．折光系统

角膜、房水、晶状体及玻璃体构成眼的折光系统。光线穿过折光系统发生多次折射后，才能到达视网膜，形成倒置缩小的实像，再通过大脑皮层的调整，形成直立的视觉。

2．眼的调节

当眼看远物（6m 以外）时，从物体上各点发出的光线可认为是平行光线，经眼的折光系统折射后，不需要调节，即可落在视网膜上形成清晰的物像。

当眼看近物（6m 以内）时，则从物体上的各点发出进入眼内的光线不是平行的，而是呈不同程度的辐散状。这样，光线通过眼的折光系统将成像在视网膜之后，产生模糊的物像。但正常眼

在看近物时也非常清晰，这是由于眼已经进行了调节，眼的调节包括晶状体变凸、瞳孔缩小和眼球的会聚 3 个方面。但主要靠晶状体的调节来实现。

（1）晶状体的调节。当眼视近物时，睫状肌收缩，睫突向晶状体的方向靠近，使睫状小带松弛，晶状体则由于本身的弹性变凸，折光力加强，使物像前移聚焦于视网膜上。物体距眼睛越近，人眼光线的辐散程度越大，因而也需要晶状体做更大程度的变凸。但晶状体的调节能力是有限度的。随着年龄的增加，晶状体自身的弹性下降，看近物时眼的调节能力降低，此称为老视，可用凸透镜矫正。

（2）瞳孔的调节。视近物时，可反射性引起瞳孔缩小，减少进入眼内的光量；视远物时，瞳孔扩大，以增加进入眼内的光量。

（3）眼球会聚。当双眼注视近物时，发生两眼球内收及视轴向鼻侧聚拢的现象，称为眼球会聚。其意义在于使近物成像于两眼视网膜的对称点上，不会产生复视。

3．眼的折光异常

当眼球的形态发生改变或折光系统异常，使平行光线不能在视网膜上聚焦成像时，称为眼的折光异常或屈光不正。常见的有近视、远视和散光。

（1）近视：由于眼球的前后径过长，或角膜和晶状体的曲率过大，使远物发来的平行光线聚焦于视网膜的前方，故视远物模糊，矫正近视可用凹透镜。

（2）远视：由于眼球的前后径过短，或折光系统的曲率过小，所形成的物像位于视网膜之后，可用凸透镜矫正。

（3）散光：一般指角膜不呈正球面，即角膜表面不同方位的曲率不相等，造成视物不清或物像变形，矫正散光可用柱面镜。

4．视力

视力也称视敏度，是指眼对物体细微结构的分辨能力，即眼分辨物体上两点间最小距离的能力。通常用国际标准视力表来检查视力。视网膜各处视力不同，中央凹处视力最好。

（四）眼副器

眼副器包括眼睑、结膜、泪器和眼球外肌等结构。

1．眼睑：分上睑和下睑，遮盖于眼球的前方，具有保护眼球的作用。眼睑的皮下组织较疏松，易发生水肿。

2．结膜：衬贴在眼睑内面的部分称睑结膜，覆盖在巩膜前面的部分称球结膜。

3．泪器：包括泪腺和泪道。

4．眼球外肌：是指位于眼球周围的骨骼肌，共有 7 块，即上睑提肌、内直肌、外直肌、上直肌、下直肌、上斜肌和下斜肌。眼球的正常转动，是数条眼球外肌共同参与协同作用的结果。

二、前庭蜗器（耳）

前庭蜗器又称耳，包括外耳、中耳和内耳三部分。其中外耳和中耳是收集和传导声波的装置，内耳有接受声波和位觉刺激的感受器。

（一）外耳

外耳包括耳廓、外耳道和鼓膜三部分。

1．耳廓

耳廓大部以弹性软骨为支架，表面覆以皮肤。耳廓下方的小部分无软骨，由脂肪及结缔组织组成，为耳垂，是临床常用的采血部位。耳廓有收集声波的作用。

2．外耳道

外耳道是由外耳门至鼓膜之间的弯曲管道，长 2.5cm。软骨部占外侧 1/3，骨部占内侧 2/3。做检查时可将耳廓向后上方牵拉以便观察鼓膜。外耳道表面覆以皮肤，含有毛囊、皮脂腺及耵聍腺，耵聍腺可分泌耵聍。外耳道皮下组织少，故皮肤与软骨膜及骨膜相贴甚紧，炎症肿胀时疼痛剧烈。外耳道是声波传导的通道。

3．鼓膜

鼓膜为椭圆形半透明的薄膜，位于外耳道底与鼓室之间。其外侧面向前、向下、向外倾斜。鼓膜形似漏斗，中心向内凹陷，为鼓膜脐。鼓膜的上 1/4 薄而松弛称为松弛部，活体为红色。下 3/4 坚实紧张，称为紧张部，活体为灰白色。前下方有一三角形的反光区，称为光锥。鼓膜能随声波同步振荡，将声波不失真地传向中耳。

（二）中耳

中耳位于外耳与内耳之间，包括鼓室、咽鼓管和乳突小房。

1．鼓室

鼓室是颞骨岩部内含气的不规则小腔，位于鼓膜与内耳外侧壁之间。鼓室内有听小骨，由外至内为锤骨、砧骨和镫骨。三者形成听骨链。

鼓室的内侧壁即内耳的外壁，上方有卵圆形的孔，称前庭窗；下方有一圆形孔，称蜗窗，此窗有膜封闭，称第二鼓膜。鼓室前壁有咽鼓管通咽，后壁有乳突小房的开口。

2．咽鼓管

咽鼓管连于鼓室和鼻咽部的管道，作用是使鼓室和外界的大气相通。幼儿的咽鼓管较成人短而平，管径也相对较大，故咽部感染易沿咽鼓管侵入鼓室，引起中耳炎。

3．乳突小房

乳突小房是位于颞骨乳突内的许多含气小腔，其上方借乳突窦与鼓室相通。

（三）声波传导的途径

声波传入内耳的途径有两条，即气传导和骨传导。

1．气传导

声波经外耳道空气传导引起鼓膜振动，再经听骨链和前庭窗传入内耳。此外，在鼓膜或听小骨病变、损坏时，声波可经蜗窗将振动传入内耳，但听觉敏感度大为减弱。

2．骨传导

声波可以直接经颅骨和耳蜗骨壁传入内耳，使耳蜗内淋巴振动而产生听觉。这一途径在正常时作用不大。

（四）内耳的结构

内耳形状不规则，可分为骨迷路和膜迷路两部分。骨迷路是颞骨岩部骨质内的骨性隧道。膜迷路与骨迷路的形态相似，是套在骨迷路内的膜性管道。膜迷路内充满内淋巴，骨迷路与膜迷路之间充满外淋巴，内、外淋巴互不相通。

骨迷路分为骨半规管、前庭和耳蜗三部分，它们依次互相连通。膜迷路借纤维束固定于骨迷路的壁上，由互相连通的膜半规管、椭圆囊、球囊和蜗管组成。

（五）听觉和位置觉感受器的位置

1．椭圆囊和球囊

在椭圆囊的底部有椭圆囊囊斑；球囊的前壁有球囊斑，二者为位觉感受器，能感受直线变速

运动的刺激及头部的位置觉。机体在感受位置的同时，还引起姿势的调节反射，维持躯体平衡。

2．膜骨半规管

在膜壶腹的壁上有隆起称壶腹嵴。壶腹嵴为位觉感受器，感受旋转变速运动的刺激。

3．蜗管

在耳蜗内，基底膜又称蜗管鼓壁（螺旋膜），与鼓阶相隔。在基底膜上有螺旋器又称 Corti 器，为听觉感受器。

高考链接

一、单项选择题

1．（2015 年山东高考题——医药）关于远视的说法，错误的是（　　）。

A．眼球前后径过短　　B．晶状体折光力过强

C．物像成于视网膜　　D．矫正方法是配戴适宜的凸透镜

答案：B

分析：本题考查眼的折光异常。由于眼球的前后径过短，或折光系统的曲率过小，所形成的物像位于视网膜之后，即远视，可用凸透镜矫正。

2．（2013 年山东高考题）听觉感受器是（　　）。

A．螺旋器　　B．球囊斑　　C．椭圆囊斑　　D．壶腹嵴

答案：A

分析：本题考查内耳耳蜗的听觉功能。在耳蜗内，基底膜上有螺旋器又称 Corti 器，为听觉感受器。

3．（2012 年山东高考题）眼的屈光系统包括（　　）。

A．角膜、晶状体和视网膜　　B．晶状体、玻璃体和视网膜

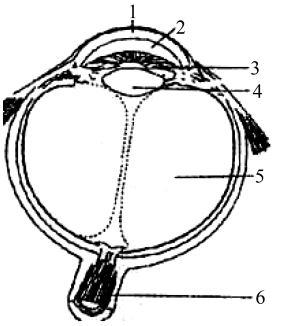
C．角膜、晶状体和玻璃体　　D．角膜、玻璃体和睫状体

答案：C

分析：本题考查眼的折光系统的组成。包括角膜、房水、晶状体和玻璃体。

二、简答题

（2013 年山东高考题）写出图中所指各部位的名称。



答案：1——角膜；2——眼房（前房、房水）；3——虹膜；
4——晶状体；5——玻璃体；6——视神经

分析：本题主要考查对眼球结构的掌握。

反馈练习

一、单项选择题

1. 下列属于眼球纤维膜的结构的是（　　）。
 A. 虹膜　　B. 脉络膜　　C. 视网膜　　D. 巩膜
2. 不属于眼球内容物的是（　　）。
 A. 房水　　B. 角膜　　C. 玻璃体　　D. 晶状体
3. 关于角膜正确的是（　　）。
 A. 富含血管　　B. 可调节入眼光线
 C. 占纤维膜的后 1/6　　D. 富含神经末梢
4. 关于视力，错误的是（　　）。
 A. 单眼所能看到的空间范围　　B. 眼能分辨物体上两点间最小的距离
 C. 视网膜中央凹处视力最好　　D. 通常用国际标准视力表来检测视力
5. 看远物时，错误的是（　　）。
 A. 睫状肌舒张　　B. 瞳孔扩大　　C. 晶状体变凹　　D. 睫状小带松弛
6. 看近物时，眼折光力增大是由于（　　）。
 A. 玻璃体变凸　　B. 角膜增厚　　C. 晶状体变凸　　D. 房水增多
7. 视远物时，平行光线聚焦于视网膜之前的眼称为（　　）。
 A. 远视眼　　B. 近视眼　　C. 散光眼　　D. 斜视眼
8. 关于眼的调节的叙述，错误的是（　　）。
 A. 视远物时调节，视近物不需要调节　　B. 使瞳孔缩小
 C. 使晶状体变凸　　D. 使两眼视轴向鼻侧会聚
9. 纠正近视可使用（　　）。
 A. 凸透镜　　B. 凹透镜　　C. 柱面镜　　D. 平面镜

二、简答题

1. 简述近视眼产生的原因。
2. 简述视力的概念。
3. 试简述眼视近物时的三重调节。

第十二章

神 经 系 统

考纲要求

1．掌握神经系统的常用术语。

2．掌握脊髓的位置及外形；理解脊髓的内部结构。

3．掌握脑的分部，脑干的分部，内囊的概念、分部、走行结构及临床意义；理解间脑分部，大脑皮层的主要功能区；了解小脑、脑干内部结构。

4．掌握硬膜外隙、蛛网膜下隙的概念；理解脑脊液的循环途径；了解脊髓和脑的被膜、血管。

5．理解脊神经的组成和主要分支分布，各脑神经的序号、名称、性质、连脑部位和分布，交感神经与副交感神经的低级中枢；了解交感神经与副交感神经纤维走向及分布。

6．了解脑和脊髓传导通路。

知识精讲

一、神经系统的常用术语

（1）灰质和白质：在中枢部，由胞体和树突聚集的部位，新鲜标本色泽灰暗，称灰质；由神经纤维聚集所形成的结构，新鲜标本色泽白亮，称白质。

（2）神经核和神经节：由形态和功能相似的神经元胞体聚集形成的团块状结构，在中枢部称神经核；在周围部称神经节。

（3）神经和纤维束：起止和功能相近的神经纤维，在中枢部称纤维束；在周围部称为神经。

（4）网状结构：在中枢部，由灰质和白质混合而成。神经纤维交织成网，灰质团块分散其中。

二、脊髓

（一）脊髓的位置和外形

脊髓位于椎管内，上端在枕骨大孔处与脑相连，下端在成人平第 1 腰椎体下缘，新生儿可平第 3 腰椎。故临床上常选择第 3、第 4 或第 4、第 5 腰椎棘突之间进针行蛛网膜下隙穿刺或麻醉术，以避免损伤脊髓。脊髓全长 40～45cm，呈前后略扁的圆柱形，有颈膨大和腰骶膨大两处膨大，分别连有上、下肢的神经。下端变细形成脊髓圆锥。自圆锥向下延续的细丝称终丝。腰、骶、尾部的脊神经根围绕终丝形成马尾。

脊髓表面可见有 6 条纵形沟裂，前面正中的沟称前正中裂，后面正中的浅沟称后正中沟。前正中裂和后正中沟的两侧，有 1 对前外侧沟和 1 对后外侧沟，分别有脊神经前根和后根。

脊髓两侧连有 31 对脊神经，每对脊神经对应的一段脊髓称脊髓节段。故脊髓全长可分为 31

个节段，即 8 个颈节，12 个胸节，5 个腰节、5 个骶节和 1 个尾节。

（二）脊髓的内部结构

脊髓由灰质和白质两大部分组成。灰质中央可见一细小的中央管。

1．灰质

在脊髓横断面上，灰质呈蝶形或“ H ”形。两侧灰质前端扩大为前角（前柱），主要由运动神经元组成，该神经元发出的轴突组成脊神经前根，支配骨骼肌。

两侧灰质后端窄小为后角（后柱），内含联络神经元，接受来自脊神经后根的感觉纤维。后角固有核发出的纤维上行到背侧丘脑，有的组成同侧的脊髓小脑后束。

在脊髓胸 1 到腰 3 节段前后角之间是侧角（柱），内含有交感神经元，是交感神经的低级中枢。在脊髓骶 2～4 节段，相当于侧角部位的骶副交感神经核，是副交感神经在脊髓的低级中枢。

2．白质

脊髓的白质以前、后外侧沟为界，分为 3 个索。前正中裂和前外侧沟之间的白质称前索，前、后外侧沟之间为侧索，后外侧沟与后正中沟之间为后索。各索都由多个纤维束组成。在白质内向上传递神经冲动的传导束称为上行（感觉）纤维束，向下传递神经冲动的传导束称为下行（运动）纤维束。这两种纤维束多位于白质的周围部。紧靠近灰质的周边，还有一类较短的纤维束，称固有束。固有束主要在脊髓内不同节段间起联络作用。

1）上行纤维束

（1）薄束和楔束：位于后索，此二束均由起自脊神经节内的中枢突组成，经脊神经后根入脊髓后索直接上升。由第 5 胸节以下来的纤维组成薄束居内，由第 4 胸节以上来的纤维组成楔束居外，向上分别止于延髓内的薄束核和楔束核。薄、楔束分别传导来自同侧下半身和上半身的肌、腱、关节和皮肤的本体感觉（肌、键、关节的位置觉、运动觉和震动觉）和精细触觉（如通过触摸辨别物体纹理粗细和两点距离）信息。

（2）脊髓丘脑束：位于前索和外侧索的前半中。它将来自躯干和四肢的痛觉、温度觉及触、压觉的冲动上传大脑。

2）下行纤维束

（1）皮质脊髓束：是脊髓内最大的下行束，其纤维起自大脑皮质，下行经止于脊髓前角运动细胞。皮质脊髓束的功能是控制骨骼肌的随意运动，特别是肢体远端的灵巧运动。

（2）红核脊髓束：调节肌张力，协调肌群间的运动。

三、脑、脑干及间脑的分部

（一）脑的分部

脑位于颅腔内，包括端脑、间脑、小脑、脑干（中脑、脑桥和延髓）四部分。

（二）脑干

1．脑干的分部

脑干自下而上由延髓（呼吸中枢和心血管活动中枢）、脑桥（角膜反射中枢）和中脑（瞳孔对光反射中枢）三部分组成。其上接间脑，下连脊髓，后有小脑。延髓、脑桥和小脑之间有第 4 脑室。

2．脑干的内部结构

脑干内有神经核团，上、下行纤维束和网状结构。

（1）脑神经核，与脑神经相连，又分为脑神经运动核和脑神经感觉核。脑神经核的名称和位置多与其相连的脑神经名称和连脑部位大致相对应，即延髓内含有与舌咽神经、迷走神经、副神经及舌下经有关的脑神经核。脑桥内还有与展神经、面神经、前庭蜗神经及三叉神经有关的脑神经核；中脑内则含有与动眼神经和滑车神经有关的脑神经核。

（2）传导中继核，如延髓中的薄束核、楔束核，中脑内的黑质和红核等。

（3）上、下行纤维束。

① 上行纤维束主要有内侧丘系、脊髓丘系、三叉神经丘系和外侧丘系。

② 下行纤维束主要有椎体束中的皮质核束和皮质脊髓束。

（4）网状结构：主要调节内脏活动；对睡眠、觉醒和意识状态进行调节。

（三）间脑的分部

间脑位于中脑和端脑之间，大部分为大脑半球掩盖，间脑的外侧与大脑半球愈合。中间有一窄腔即第 3 脑室。间脑主要由背侧丘脑和下丘脑组成。

（1）背侧丘脑又称丘脑，是间脑背侧的一对卵圆形灰质核团，外邻内囊，内邻第 3 脑室。背侧丘脑后端外下方有一对隆起，分别称内侧膝状体和外侧膝状体，与听觉冲动、视觉冲动传导有关。

（2）下丘脑位于背侧丘脑的前下方，包括视交叉、灰结节、乳头体，灰结节向下移行为漏斗，其末端连有垂体。

四、大脑皮层的主要功能区

大脑皮质是脑的最重要部分，是高级神经活动的物质基础。人类在长期进化过程中，大脑皮质的不同部位，逐渐形成接受某种刺激，完成某些反射活动的较集中区域，称大脑皮质功能区，又称中枢。目前已知的主要的皮质功能中枢有以下几种。

（一）第 1 躯体运动区

第 1 躯体运动区位于中央前回和中央旁小叶前部，管理全身骨骼肌的运动。其特点如下。①身体各部代表区为倒置人形，但头部是正的。中央前回最上部和中央旁小叶前部与下肢，中部与躯干和上肢，下部与头面部的运动有关。②左、右交叉支配。一侧运动区支配对侧肢体的运动。但一些与联合运动有关的肌，则受两侧支配，如面上部肌、眼外肌、咽喉肌、咀嚼肌、呼吸肌、躯干肌和会阴肌等，故一侧运动区受损后这些肌不出现瘫痪。③身体各部在运动中枢代表区范围的大小，与运动的灵巧、精细程度有关。

（二）第 1 躯体感觉区

第 1 躯体感觉区位于中央后回和中央旁小叶后部。接受对侧半身浅、深感觉的纤维。身体各部在此区的投射特点是：①身体各部代表区为倒置人形，但头部是正的；②左、右交叉，即一侧半身深浅感觉投射到对侧半球的中央后回；③身体感觉敏感部位投射区域大。

（三）视区

视区位于枕叶内侧面距状沟两侧的皮质。一侧视区接受同侧视网膜颞侧半和对侧视网膜鼻侧半的纤维。因此，一侧视区损伤，可引起双眼视野同向性偏盲。

（四）听区

听区位于颞横回。每侧听区接受双侧的听觉冲动，因此，一侧听区受损，不致引起全聋。

（五）嗅觉区和味觉区

嗅觉投射到边缘叶的前底部；味觉投射到中央后回头面部感觉区的下部。

（六）语言区（语言中枢）

绝大多数人的语言区在左侧半球，故左侧半球被认为是语言区的“优势半球”。语言区包括说话、听话、书写和阅读 4 个中枢。

大脑皮质的语言代表区及功能障碍如表 1-12-1 所示。

表 1-12-1　大脑皮质的语言代表区及功能障碍

语言代表区	中 枢 部 位	损伤后语言障碍
运动性语言中枢	额下回后部	运动性失语症（不会说话）
听觉性语言中枢	缘上回	感觉性失语症（听不懂讲话）
书写中枢	额中回后部	失写症（丧失写字、绘图能力）
视觉性语言中枢	角回	失读症（不懂文字意义）

五、内囊的概念、分部、走行结构及临床意义

（1）位置：位于背侧丘脑、尾状核与豆状核之间的白质纤维板称内囊。

（2）结构：分为三部分，通常把豆状核与尾状核头部之间部分称为内囊前肢；豆状核与背侧丘脑之间的部分称为内囊后肢，内有皮质髓束、丘脑皮质束和视辐射等通过；前、后肢的结合部分称为内囊膝，有皮质核束通过。

（3）临床意义：一侧内囊受伤，可导致“三偏综合征”，即对侧偏身运动障碍，对侧偏身感觉障碍和双眼对侧半视野偏盲。

六、脑和脊髓的被膜、血管、脑脊液循环

脑和脊髓外面均包有 3 层膜，从外到内依次是硬膜、蛛网膜及软膜。

（一）硬膜外隙与蛛网膜下隙

（1）硬膜外隙：在脊髓、硬脊膜与椎管内面的骨膜之间的狭窄腔隙，称为硬膜外隙，内含疏松结缔组织、脂肪组织、淋巴管、椎内静脉丛，有脊神经根通过。硬膜外隙不与颅内相通，此隙上部略呈负压。临床将药物注入此隙，以阻滞脊神经根内的神经传导，称硬膜外麻醉。

（2）蛛网膜下隙：在脑和脊髓，蛛网膜和软脊膜之间的不规则腔隙称蛛网膜下隙，隙内充满脑脊液。该隙下部在马尾周围扩大为终池。在此行腰椎穿刺时，即将针刺入蛛网膜下隙的终池，可避免损伤脊髓。

（二）脑脊液循环

侧脑室脉络丛产生脑脊液，经室间孔入第 3 脑室，汇合第 3 脑室脉络丛产生的脑脊液，经中脑水管入第 4 脑室，再汇合第 4 脑室脉络丛产生的脑脊液，经第 4 脑室正中孔和外侧孔流入蛛网膜下隙，经蛛网膜粒渗入上矢状窦汇入颈静脉。

（三）脑和脊髓的血管

（1）脊髓的血管主要有椎动脉的分支分布。

（2）脑的血管来自颈内动脉和椎动脉。

① 颈内动脉：发出大脑前动脉和大脑中动脉等分支，主要供应大脑半球的前 2/3 和部分间脑。其中大脑中动脉发出豆纹动脉，分布于内囊、纹状体和背侧丘脑，因容易破裂出血，又名“出血动脉”。

② 椎-基底动脉：由左、右椎动脉在脑桥合成一条基底动脉。发出左、右大脑后动脉，主要营养脑干、小脑、间脑后部和大脑半球的后 1/3。

七、脊神经

脊神经共 31 对，包括：颈神经 8 对、胸神经 12 对、腰神经 5 对、骶神经 5 对及尾神经 1 对。每对脊神经皆由与脊髓相连的前根和后根在椎间孔处合并而成。前根为运动性，后根为感觉性。后根在近椎间孔处有一椭圆形膨大，称脊神经节。此节主要由假单极神经元胞体聚集而成。此外，脊神经内还含有内脏感觉纤维和内脏运动纤维。因此，每条脊神经都是混合神经。

依据各神经丛所在的部位不同，脊神经的前支可以形成颈丛、臂丛、胸神经前支、腰丛和骶丛。

（一）颈丛

1．组成和位置

颈丛由第 1～4 颈神经的前支组成。位于胸锁乳突肌上部的深面。

2．主要分支

（1）颈丛的浅支（又称皮支）在胸锁乳突肌后缘中点附近相对集中穿出深筋膜，呈放射状行向各方，分布于颈部侧面皮肤。其穿出部位较集中，做颈部手术时，常在此部位行阻滞麻醉。

（2）颈丛的深支主要神经是膈神经，属混合神经。至胸锁乳突肌后缘深面发出后经前斜角肌前面下行穿锁骨下动、静脉之间入胸腔。然后经肺根前方，行于纵膈胸膜与心包之间下行至膈。其运动纤维支配膈肌，感觉纤维分布于心包、纵隔胸膜、膈胸膜和膈下的腹膜，右膈神经还支配肝和胆囊。伤可致同侧膈瘫痪，呼吸困难。膈神经受刺激使膈肌痉挛性收缩，产生呃逆。

（二）臂丛

1．组成和位置

臂丛由第 5～8 颈神经前支和第 1 胸神经前支的大部分纤维组成。臂丛自斜角肌间隙穿出，行于锁骨下动脉后上方，经锁骨后方进入腋窝。

2．主要分支

（1）肌皮神经：肌支支配肱二头肌等，皮支分布于前臂外侧皮肤。

（2）正中神经：伴肱动脉下行到肘窝，继在前臂指浅、深屈肌之间沿前臂正中下行。经腕至手掌。肌支主要支配前臂前群桡侧的屈肌、手掌外侧肌群；皮支分布于掌心、鱼际、桡侧 3 个半指掌面的皮肤。

（3）尺神经：沿肱动脉内侧下行，至臂的中部走向后下方，绕过内上髁后方的尺神经沟，伴尺动脉下降，经腕入手掌。肌支支配前臂前群尺侧的屈肌、手掌内侧和中间肌群；皮支分布于手掌尺侧及尺侧一个半指、手背尺侧半及尺侧两个半指的皮肤。

（4）桡神经：沿桡神经沟向外下，经前臂背侧深浅肌群之间下行。肌支支配上肢的伸肌，皮支分布于上肢背面、手背桡侧半及桡侧两个半指的皮肤

（5）腋神经：肌支支配三角肌，皮支分布于肩关节周围的皮肤。

（三）胸神经前支

胸神经前支共 12 对，除第 1 对的大部分和第 12 对的小部分分别参与臂丛和腰丛的组成外，其余均不形成神经丛。第 1～11 对胸神经前支均各自位于相应的肋间隙中称肋间神经。第 12 胸神经前支的大部分位于第 12 肋下缘，故称肋下神经。

胸神经皮支在胸、腹壁的分布具有明显的节段性，呈环形条带状分布。其分布规律是：T2 分布于胸骨角平面，T4 分布于乳突平面，T6 分布于剑突平面，T8 分布于肋弓平面，T10 布于脐平面，T12 分布于脐至耻骨联合上缘连线中点平面。了解这种分布，有助于脊髓疾病的定位诊断。

（四）腰丛

1．组成和位置

腰丛由第 12 胸神经前支的一部分、第 1～3 腰神经前支和第 4 腰神经前支的一部分组成。腰丛位于腰大肌深面，其分支穿经该肌。

2．主要分支

股神经为腰丛中最大的分支，经腹股沟韧带深面进入股三角内，位于股动脉外侧。肌支支配缝匠肌、股四头肌和耻骨肌；皮支布于大腿前面的皮肤。股神经损伤后，其运动障碍表现为屈髋无力，行走困难，坐位时不能伸小腿，并且逐渐引起股四头肌萎缩，髌骨突出，膝跳反射消失；感觉障碍表现为大腿前面、小腿内侧面及足内侧缘皮肤感觉障碍。

（五）骶丛

1．组成和位置

骶丛由第 4 腰神经前支的一部分和第 5 腰神经前支形成的腰骶干，以及全部骶神经和尾神经的前支组成。骶丛位于骶骨及梨状肌的前面，在髂内动脉的后方，主干出盆腔移行为坐骨神经。

2．主要分支

坐骨神经为全身最粗大的神经。坐骨神经经梨状肌下孔出盆腔，行于臀大肌深面，经股骨大转子与坐骨结节之间降至大腿后部，继而穿股二头肌长头深面达腘窝，通常在腘窝上侧附近分为胫神经和腓总神经两个终支。坐骨神经在股后部发出肌支支配大腿后群诸肌。坐骨结节与大转子之间的中点向下至股骨内、外侧髁之间中点的连线，此连线的上 2/3 段为坐骨神经的体表投影，坐骨神经痛时，在此投影线上有压痛。

（1）胫神经：沿坐骨神经主干下降的方向继续下行，穿比目鱼肌的深面随胫后动脉继续下降，经内踝后方进入足底，分为足底内侧神经和足底外侧神经两个终支。在腘窝及小腿部，胫神经分布于小腿后群肌及其小腿后面皮肤。足底内、外侧神经分布于足底肌和相应的皮肤。

胫神经在腘窝及内踝后方容易受损，其运动障碍表现为小腿后群肌无力，足不能跖屈、屈趾，不能以足尖站立，足内翻力弱，致使足呈背屈和外翻位，出现“钩状足”畸形，其感觉障碍表现为小腿后面和足底感觉迟钝或消失。

（2）腓总神经：自坐骨神经发出后，沿腘窝上外侧缘下行，穿腓骨长肌起始端达腓骨颈前面，分为腓浅神经和腓深神经。腓总神经的分布范围是小腿前、外侧的肌群，以及小腿外侧、足背和趾背的皮肤。

八、脑神经

脑神经有 12 对，其顺序一般用罗马数字表示，如表 1-12-2 所示。

表 1-12-2　脑神经

脑神经顺序及名称	性　　质	分 布 范 围	损伤后的主要表现
Ⅰ嗅神经	感觉性	鼻腔嗅黏膜	嗅觉障碍
Ⅱ视神经	感觉性	眼球视网膜	视觉障碍
Ⅲ动眼神经	运动性	上、下、内直肌，下斜肌、上睑提肌、瞳孔括约肌和睫状肌	眼外下斜视、上睑下垂、对光反射消失
Ⅳ滑车神经	运动性	上斜肌	眼不能向外下斜视
Ⅴ三叉神经	混合性	眼神经（感觉）：泪腺、结膜和鼻黏膜，以及鼻背的皮肤。 上颌神经（感觉）：硬脑膜、上颌窦、睑裂与口裂之间的皮肤，上颌牙、牙龈及鼻腔、口腔顶的黏膜。 下颌神经（混合）：咀嚼肌、下颌牙、牙龈，舌前 2/3 及口底的黏膜，耳颞区和口裂以下的皮肤	头面部皮肤、口腔黏膜感觉障碍 咀嚼肌瘫痪、张口时下颌偏向患侧
Ⅵ展神经	运动性	外直肌	眼内斜视
Ⅶ面神经	混合性	面肌、颈阔肌 泪腺、下颌下腺、舌下腺、鼻腔及腭腺体 舌前 2/3 味蕾	面肌瘫痪，额纹消失 眼睑不能闭合、口角歪向健侧，腺体分泌障碍、角膜干燥 舌前 2/3 味觉障碍
Ⅷ前庭蜗神经	感觉性	半规管壶腹嵴、椭圆囊斑 螺旋器	眩晕、眼球震颤 听力障碍
Ⅸ舌咽神经	混合性	咽肌 腮腺 咽壁、鼓室黏膜、颈动脉窦、颈动脉小球、舌后 1/3 黏膜及味蕾	咽反射消失 分泌障碍 咽壁等感觉障碍 舌后 1/3 味觉障碍
Ⅹ迷走神经	混合性	咽、喉肌 胸、腹腔脏器的平滑肌、腺体、心肌 胸腹腔脏器及咽、喉 硬脑膜、耳廓及外耳道皮肤	发音困难、声音嘶哑 吞咽困难，内脏运动、腺体分泌障碍 内脏感觉障碍 耳廓、外耳道皮肤感觉障碍
Ⅺ副神经	运动性	随迷走神经至咽喉肌、胸锁乳突肌、斜方肌	面不能转向健侧、不能上提患侧的肩胛骨
Ⅻ舌下神经	运动性	舌内、外肌	舌肌瘫痪，伸舌时舌尖偏向患侧

注：名称：一嗅二视三动眼，四滑五叉六外展，七面八听九舌咽，迷副舌下十二全。
性质：感觉神经（Ⅰ、Ⅱ、Ⅷ）；混合神经（Ⅴ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ）；运动神经（Ⅲ、Ⅳ、Ⅵ、Ⅺ、Ⅻ）。

九、内脏神经

（一）内脏运动神经

1．与躯体运动神经的区别

内脏运动神经与躯体运动神经的区别如表 1-12-3 所示。

表 1-12-3　内脏运动神经与躯体运动神经的区别

项　　目	内脏运动神经	躯体运动神经
分布器官	骨骼肌	平滑肌、心肌、腺体
纤维成分	一种	交感、副交感
神经元	一个	节前、节后神经元
神经纤维	有髓纤维	薄髓、无髓纤维
分布形式	神经干	神经丛
低级中枢	脑干躯体运动核 脊髓前角运动核	脑干内脏运动核 脊髓 T1-L3 侧角

2．交感神经

交感神经的组成如图 1-12-1 所示。

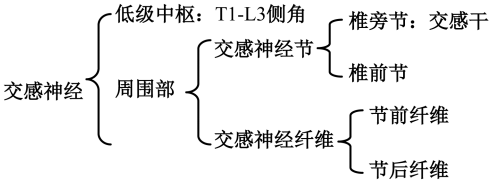


图 1-12-1　交感神经的组成

3．内脏感觉神经

特点：①内脏一般性活动不引起感觉，只有强烈的活动时才引起感觉，且缓慢、持久；②对冷热、膨胀、牵拉、缺血痉挛及炎症等刺激敏感，对切割、烧灼等刺激不敏感；③定位模糊、分辨能力差。

4．牵涉痛

当某些脏器发生病变时，在身体体表的一定部位产生感觉过敏或疼痛，这种现象称为牵涉痛。

十、痛觉

1．定义

痛觉是机体受到伤害性刺激时所产生的一种不愉快的感觉，也是一种复杂的生理心理现象，通常伴有情绪变化和防御反应。也作为机体受损害时的报警信号，具有一定的保护性作用。

2．痛觉感受器及其刺激

感受器是广泛存在于各个器官组织中的游离神经末梢。当各种刺激达到一定强度造成组织细胞损伤时，就会释放 K^+、H^+、组胺、5-羟色胺、缓激肽等致痛性化学物质，这些物质可使游离神经末梢去极化，产生神经冲动传入中枢而引起痛觉。

3．痛觉心理

疼痛不仅是生理反应也是心理反应。疼痛常产生心率增快、血压升高、呼吸急促等生理变化，剧烈疼痛可使心脏的活动减弱、血压下降，甚至引起休克。同时，疼痛还常伴随焦虑、烦躁、惊恐等心理反应。临床证明，心理活动对疼痛有很大影响。

十一、神经传导通路

1．概念

神经传导通路是由特定的神经元通过突触联系构成的神经元链，在脑和脊髓中传导各种感觉

或运动的神经冲动的径路。

2．分类

神经传导通路包括感觉神经传导路和运动神经传导路。

1）感觉神经传导路

（1）共同点：①均由三级神经元组成；②第二级纤维交叉；③第三级纤维经过内囊后肢。

（2）躯干四肢部深感觉神经传导路。

本体觉又称深感觉，该传导通路还传导皮肤的精细触觉。此通路由 3 级神经元组成；第一级神经元的胞体位于脊神经节内，其感觉冲动经脊髓后索上行组成薄束和楔束，终止于薄束核和楔束核内的二级神经元。第二级神经元发出纤维交叉到对侧构成内侧丘系止于丘脑的腹后外侧核。由丘脑腹后外侧核（第三级神经元）发出的纤维经内囊后肢投射到中央后回上 2/3 部和中央旁小叶后部。

（3）躯干和四肢的痛温觉和粗触觉传导通路。

痛觉、温度觉及触、压觉又称浅感觉。此通路第一级神经元位于脊神经节（其神经元属假单极神经元），其周围突分于颈、躯体和四肢皮肤内的感受器，中枢突经后根至脊髓灰质后角的第二级神经元。脊髓灰质后角的二级神经元发出轴突上升 1～2 脊髓节段，交叉到对侧侧索和前索内上升，形成脊髓丘脑侧束和脊髓丘脑前束，终止于丘脑的腹后外侧核的第三级神经元。丘脑的腹后外侧核的第三级神经元发出投射纤维经内囊后肢投射到大脑皮质中央后回上 2/3 部和中央旁小叶后部后部。

（4）头面部痛温觉和粗触觉传导通路。

第一级神经元在三叉神经节内，其周围突经三叉神经分布于头面部皮肤和口鼻等黏膜内的相关感受器，中枢突经三叉神经根至脑桥，第二级神经元即在脑桥核和脊束核内，第二级神经元发出的纤维大部分交叉到对侧（有一部分不交叉而在同侧上升）组成三叉丘系，上升到丘脑腹后内侧核即第三级神经元。由第三级神经元发出的纤维经内囊后肢到中央后回下部的皮质。

（5）视觉传导通路。

第一级神经元为视网膜内的双极细胞，其周围突至视觉感受器（视锥细胞和视杆细胞），中枢突与节细胞形成突触，节细胞为第二级神经元，其轴突组成视神经。视神经经过视交叉向后延续为视束。经过在视交叉时来自鼻侧视网膜的纤维交叉，来自颞侧视网膜的纤维不交叉，因此，每侧视束由来自对侧视网膜鼻侧半纤维和同侧视网膜颞侧半纤维组成。视束大部分纤维终止于外侧膝状体，然后由外侧膝状体（第三级神经元）发出轴突形成视辐射，视辐射经内囊后肢的后部投射至枕叶距状沟两侧的大脑皮质，引起视觉。视束的小部分纤维终止于中脑上丘的上方，更换神经元后，发出的纤维至两侧的动眼神经副核，由动眼神经副核发出纤维分布于瞳孔括约肌。当一侧眼受光照时，引起两侧眼球瞳孔缩小的反应称瞳孔对光反射。直接受光照一侧的眼所产生的缩瞳反应叫直接瞳孔对光反射；未接受光照一侧的眼所产生的缩瞳反应叫间接瞳孔对光反射。

2）运动传导通路

运动传导通路分为锥体系和锥体外系两部分。

（1）锥体系由上下两级神经元组成，上一级神经元位于大脑皮质中央前回，下运动神经元位于脑神经运动核或脊髓灰质前角。发出皮质中央前回下 1/3 的纤维终止于脑干的脑神经运动核形成皮质核束；发出皮质中央前回上 2/3 的纤维终止于脊髓灰质前角的运动神经元形成皮质脊髓束。

（2）锥体系以外影响和控制骨骼肌运动的纤维束，称锥体外系。锥体外系的主要功能为调节

肌张力、协调肌肉运动、维持体态姿势和习惯性动作等。

十二、神经系统对躯体运动的调节

非条件反射的中枢在大脑皮层以下；条件反射的中枢在大脑皮层。

脊髓是牵张反射中枢，是某些内脏反射活动如血管运动、排尿、排便、发汗和勃起反射等的初级中枢。

延髓是心血管运动、呼吸运动、胃肠运动、消化腺分泌等的基本反射中枢。

中脑有瞳孔对光反射中枢。

下丘脑实际上是一个内脏活动的整合中枢。包括摄食中枢、饱中枢。体温调节的基本中枢也位于下丘脑。

（一）脊髓对躯体运动的调节

1．神经-肌接头处兴奋的传递

（1）神经-肌接头：脊髓发出运动神经纤维，其末梢与骨骼肌细胞之间形成神经-肌接头，其结构与突触很相似，由接头前膜、接头间隙和接头后膜组成。

（2）神经-肌接头兴奋传递过程：当运动神经兴奋传至接头前膜时，使其产生去极化，引起Ca^{2+}通道开放，进入接头前膜，使囊泡与接头前膜融合、破裂、释放乙酰胆碱，经接头间隙扩散至终板膜，与终板膜上的 N_2 受体相结合，引起后膜对 Na^{+}通透性增高，Na^{+}内流产生去极化，形成终板电位，当总和达到阈电位时引起肌细胞膜产生动作电位，引起肌细胞兴奋。神经-肌接头处每次兴奋所释放乙酰胆碱的量都足以引起肌细胞兴奋与收缩，由于终板膜上的胆碱酯酶能及时将乙酰胆碱水解失活，因此一次神经兴奋只引起一次肌肉收缩。

2．牵张反射

1）概念

骨骼肌受到外力牵拉而伸长时，能反射性地引起受牵拉的同一肌肉收缩，称为牵张反射。

2）类型及意义

牵张反射有腱反射和肌紧张两种类型。

（1）腱反射是指快速牵拉肌腱时发生的牵张反射，如膝反射、跟腱反射。临床上常采用检查腱反射的方法，来了解神经系统的某些功能状态，如果腱反射减弱或消失，常提示该反射弧的某个部分，如传入或传出通路、或脊髓中枢部分有损伤；而腱反射亢进，说明控制脊髓的高位中枢的作用减弱，这可能是高位中枢有病变的指征。

（2）肌紧张是维持躯体姿势的基础反射。

（二）脑干对躯体运动的调节

（1）脑干网状结构易化区：主要分布于脑干中央区域，主要功能是加强肌紧张和肌肉运动。易化区的活动既有自发的，又受高位中枢的影响。

（2）网状结构抑制区：位于延髓网状结构的腹内侧部，作用是抑制肌紧张及肌运动。

（3）去大脑僵直：在中脑上、下丘之间切断脑干后，动物出现四肢伸直、头尾昂起、脊柱挺硬等伸肌过度紧张的现象，称为去大脑僵直。去大脑僵直的发生是因为切断了大脑皮质、纹状体等部位与网状结构的功能联系，造成易化区和抑制区之间的活动失衡，抑制区活动明显减易化区活动相对占优势的结果。当人类患某些脑部疾病时，也可以出现头后仰、上下肢僵硬伸直等类似动物去大脑僵直的现象，提示病变已严重侵犯脑干，是预后不良的信号。

（三）小脑对躯体运动的调节

（1）维持身体平衡：前庭小脑对维持身体平衡具有重要作用。

（2）调节肌紧张。

（3）协调随意运动。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题——护理）新生儿脊髓下端平（　　）。

A. 第 1 腰椎　　B. 第 2 腰椎　　C. 第 3 腰椎　　D. 第 4 腰椎

答案：C

分析：本题主要考查脊髓的位置。

2.（2015 年山东高考题——医药）硬膜外隙位于（　　）。

A. 硬脊膜与椎管内骨膜之间的狭窄腔隙　B. 硬脑膜与颅骨内面之间的狭窄腔隙

C. 硬脊膜与蛛网膜之间的狭窄腔隙　　D. 硬脑膜与蛛网膜之间的狭窄腔隙

答案：A

分析：本题考查的是硬膜外隙的概念。

3.（2015 年山东高考题——医药）患者伸舌偏向右侧，说明损伤了（　　）。

A. 舌咽神经　　B. 三叉神经　　C. 面神经　　D. 舌下神经

答案：D

分析：本题考查了脑神经的分布。

4.（2015 年山东高考题——医药）机体功能最主要的调节方式是（　　）。

A. 神经调节　　B. 自身调节　　C. 体液调节　　D. 反馈

答案：A

分析：本题主要考查机体的调节方式。

5.（2014 年山东高考题）通过内囊膝的是（　　）。

A. 皮质脊髓束　　B. 丘脑皮质束　　C. 视辐射　　D. 皮质核束

答案：D

分析：本题考查内囊的穿行结构。皮质核束穿行通过内囊膝。

6.（2014 年山东高考题）锥体交叉位于（　　）。

A. 脊髓　　B. 延髓　　C. 脑桥　　D. 中脑

答案：B

分析：本题考查脑干的形态、结构。延髓腹侧面有与脊髓相通的前正中裂，裂的上部两侧有一对纵行隆起，称为椎体，内有皮质脊髓束通过。皮质脊髓束的大部分纤维在椎体的下部左右交叉。

7.（2013 年山东高考题）支配舌肌的脑神经是（　　）。

A. 面神经　　B. 舌咽神经　　C. 舌下神经　　D. 迷走神经

答案：C

分析：本题考查脑神经的功能。舌下神经是运动神经，支配舌肌。

8.（2013 年山东高考题）蛛网膜下隙位于（　　）。

A. 椎管内骨膜与硬脊膜之间　　B. 硬膜与蛛网膜之间

C. 蛛网膜与软膜之间　　D. 软膜与脊髓和脑之间

答案：C

分析：本题考查的是脑和脊髓的被膜。在脑和脊髓，蛛网膜和软脊膜之间有宽阔的蛛网膜下隙，隙内充满脑脊液。

9.（2013 年山东高考题）在周围部，神经元胞体聚集形成的结构称（　　）。

A. 神经核　　B. 神经节　　C. 灰质　　D. 白质

答案：B

分析：本题考查神经系统的常用术语。在周围神经系统内，功能相同的神经元胞体聚集在一起形成的结构称神经节。

10.（2012 年山东高考题）成人脊髓下端平（　　）。

A. 第 1 腰椎体下缘　　B. 第 2 腰椎体下缘

C. 第 3 腰椎体下缘　　D. 第 4 腰椎体下缘

答案：A

分析：本题考查脊髓的位置，脊髓位于椎管内，外包被膜，上端平枕骨大孔处与延髓相连，下端在成人平第 1 腰椎体下缘，新生儿脊髓下端与第 3 腰椎平齐。

11.（2012 年山东高考题）下列属于运动性神经的是（　　）。

A. 面神经　　B. 舌咽神经　　C. 迷走神经　　D. 舌下神经

答案：D

分析：本题考查脑神经的性质。面神经、舌咽神经和迷走神经均为混合性神经，舌下神为运动神经。

12.（2012 年山东高考题）硬膜外隙位于（　　）。

A. 椎管内骨膜与硬脊膜之间　　B. 硬脊膜与蛛网膜之间

C. 蛛网膜与软脊膜之间　　D. 软脊膜与脊髓之间

答案：A

分析：本题考查硬膜外隙的位置。在脊髓、硬脊膜与椎管内面的骨膜之间存有一间隙，称为硬膜外隙，内含疏松结缔组织、脂肪组织、淋巴管、椎内静脉丛，有脊神经根通过。

13.（2012 年山东高考题）第 6 对脑神经是指（　　）。

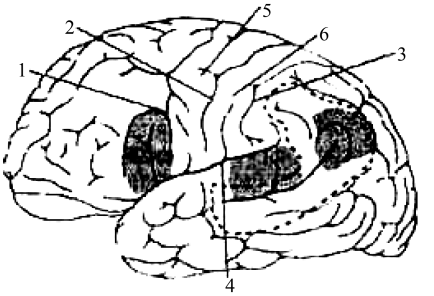
A. 三叉神经　　B. 展神经　　C. 面神经　　D. 前庭蜗神经

答案：B

分析：本题考查 12 对脑神经的名称。一嗅二视三动眼， 四滑五叉六外展，七面八听九舌咽，迷副舌下十二全。

二、简答题

（2012 年山东高考题）写出图中所指的名称。



答案：1——中央前沟；2——中央沟；3——中央后沟；
4——外侧沟；5——中央前回；6——中央后回。

分析：本题考查的是大脑上外侧面的主要沟回。中央沟前方，有与之平行的中央前沟。中央前回居中央沟和中央前沟之间。在中央沟后方，有与之平行的中央后沟，此沟与中央沟之间为中央后回。

三、综合应用题

（2012 年山东高考题）患者，男性，65 岁。已诊断为高血压伴脑动脉硬化 8 年。3 天前，早晨醒来后家人发现患者左侧肢体不能活动自如，针刺左侧肢体皮肤感觉减退，伴眼视力障碍即“三偏综合征”。

请回答：

（1）依据所学知识，患者可能发病部位的名称及其位置。

（2）该部位的分部及走行的结构。

答案：（1）部位：右侧内囊（2 分）；位置：背侧丘脑（1 分）、豆状核（1 分）、尾状核之间（1 分）；

（2）走行及通过的结构：

内囊前肢（1 分）；

内囊后肢：皮质脊髓束、丘脑皮质束和视辐射等通过（2 分）；

内囊膝：皮质核束通过（1 分）。

分析：本题考查内囊的概念、分部、走行结构及临床意义。

反馈练习

一、单项选择题

1. 下列不与脑干相连的结构是（　　）。
A. 视神经　　B. 动眼神经　　C. 滑车神经　　D. 迷走神经

2. 从脑干背侧面穿出的是（　　）。
A. 舌下神经　　B. 舌咽神经　　C. 滑车神经　　D. 展神经

3. 由神经细胞的轴突构成的是（　　）。
A. 灰质　　B. 皮质　　C. 神经核　　D. 白质

4. 通过内囊膝部的主要是（　　）。
A. 皮质脊髓束　　B. 皮质核束　　C. 三叉丘脑系　　D. 视辐射

5. 基底沟位于（　　）。
A. 中脑腹侧面　　B. 中脑背侧面　　C. 脑桥腹侧面　　D. 脑桥背侧面

6. 调节心血管、呼吸活动的“生命中枢”位于（　　）。
A. 大脑　　B. 间脑　　C. 脊髓　　D. 延髓

7. 与中脑相连的脑神经是（　　）。
A. 三叉神经　　B. 滑车神经　　C. 视神经　　D. 迷走神经

8. 右侧内囊损伤导致（　　）。
A. 右侧半身瘫痪　B. 右侧感觉障碍　C. 对侧半身瘫痪　D. 右侧运动障碍

9. 听觉中枢位于（　　）。
A. 角回　　B. 颞横回　　C. 颞上回　　D. 距状沟两侧
10. 躯体运动区位于（　　）。
A. 颞上回　　B. 扣带回
C. 中央前回及中央旁小叶前份　　D. 中央后回
11. 大脑半球的联合纤维的是（　　）。
A. 胼胝体　　B. 内囊　　C. 薄束　　D. 皮质脊髓束
12. 病人腕关节不能伸、呈垂腕状态主要损伤（　　）。
A. 尺神经　　B. 桡神经　　C. 正中神经　　D. 肌皮神经
13. 三角肌瘫痪，肩关节不能外展可能损伤（　　）。
A. 肌皮神经　　B. 尺神经　　C. 桡神经　　D. 腋神经
14. 全身最粗大的神经为（　　）。
A. 正中神经　　B. 正中神经　　C. 股神经　　D. 坐骨神经
15. 关于核上瘫的描述错误的是（　　）。
A. 肌张力增高　　B. 腱反射消失　　C. 病理反射阳性　　D. 肌萎缩早期不明显
16. 躯体运动的最基本的反射中枢是（　　）。
A. 脊髓　　B. 延髓　　C. 脑桥　　D. 中脑
17. 当腱反射亢进时，常提示（　　）。
A. 脊髓中枢有损伤　　B. 传入神经受损
C. 传出神经受损　　D. 高位中枢有病变
18. 在动物中脑的上、下丘之间横断脑干，动物会出现（　　）。
A. 脊休克　　B. 腱反射消失　　C. 去大脑僵直　　D. 后肢麻痹
19. 皮层小脑的主要功能是（　　）。
A. 维持身体平衡　B. 调节肌紧张　　C. 协调随意运动　　D. 发动随意运动
20. 前庭小脑的主要功能是（　　）。
A. 维持身体平衡　B. 调节肌紧张　　C. 协调随意运动　　D. 发动随意运动

二、简答题

1. 简述内囊的概念、分部及临床意义。
2. 试述牵张反射的概念、类型及意义。
3. 简述大脑皮质功能区及定位（至少 4 个）。
4. 脑神经有几对？写出它们的名称和序号。

三、问答题

临床上进行硬膜外麻醉即将药物注入硬脊膜外隙，以阻滞脊神经根的神经传导。
请问：
1. 何为硬脊膜外隙？
2. 麻醉穿刺时常选在第 4～5 腰椎间隙进针，为什么？

第十三章

内分泌系统

考纲要求

1. 了解激素的概念和激素作用的一般特征。
2. 理解生长素的作用；了解垂体分泌的激素。
3. 理解甲状腺的形态、位置；掌握甲状腺激素的作用，理解甲状腺激素分泌的调节。
4. 理解肾上腺分泌的激素、糖皮质激素的作用。
5. 理解胰腺内分泌部分泌的激素、胰岛素的生理作用及胰岛素的分泌调节。

知识精讲

一、激素的概念和激素作用的一般特征

由内分泌腺或内分泌细胞所分泌的高效能的生物活性物质，经组织液或血液传递而发挥其调节作用，此种化学物质称为激素。

激素作用的一般特征如下。

1. 激素的信息传递作用

无论是哪种激素，它只能对靶细胞的生理生化过程起加强或减弱的作用，调节其功能活动。在这些作用中，激素既不能添加成分，也不能提供能量，仅仅起着“信使”的作用。

2. 激素的高效能

激素与受体结合后，在细胞内发生一系列酶促放大作用，一个接一个逐级放大效果，形成一个效能极高的生物放大系统。据此不难理解血中的激素浓度虽低，其作用却非常明显。

3. 激素作用的特异性

激素释放进入血液被运送到全身各个部位，虽然它们与各处的组织、细胞有广泛接触，但激素只作用于某些靶器官、靶组织和靶细胞，这称为激素作用的特异性。

4. 激素间的相互作用

①协同作用：不同激素对同一生理效应有协同作用，达到增强效应的结果。②拮抗作用：不同激素对某一生理效应发挥相反作用。③允许作用：有的激素本身并不能直接对某些器官、组织或细胞产生生理效应，然而它的存在，可使另一种激素的作用明显增强，这种现象称为允许作用，如皮质醇对心肌和血管平滑肌并无收缩作用，但是，只有它存在，儿茶酚胺才能很好地发挥收缩血管的作用。④竞争作用：化学结构上类似的激素能竞争同一受体的结合位点。

二、垂体

垂体分为神经垂体和腺垂体两部分。

（一）神经垂体

神经垂体主要由无髓神经纤维和胶质细胞构成。无髓神经纤维来自下丘脑视上核和室旁核的分泌神经元，释放抗利尿激素和催产素两种激素。

（二）腺垂体

腺垂体分泌 7 种激素。

1．生长素的作用

生长激素细胞分泌生长素。生长素的主要作用如下。

（1）促进生长。生长素能刺激机体各器官的生长，特别是促进骨骼和肌肉的生长。人在幼年时期生长素分泌不足，将出现生长迟缓，身材矮小，称为侏儒症；若幼年时期生长素分泌过多，身材过于高大，称为巨人症；成年后分泌过多，因骨骺已闭合，长骨不再增长，可刺激手脚肢端短骨、面骨及软组织生长异常，出现手足粗大、鼻大唇厚、下颌突出等症状，称为肢端肥大症。

（2）促进代谢。生长素对代谢过程有广泛的影响，总的作用是促进蛋白质的合成、促进脂肪的分解和抑制糖的利用而升高血糖。①蛋白质代谢：生长素能促进氨基酸进入细胞从而促进蛋白质的合成，包括软骨、骨、肌肉、肝、肾、心、脑及皮肤等组织的蛋白质合成。②脂肪代谢：生长素能促进脂肪分解，增强脂肪氧化。③糖代谢：生长素抑制外周组织摄取与利用葡萄糖，减少葡萄糖的消耗，提高血糖水平。过量的生长素则抑制糖利用，使血糖升高，引起垂体性糖尿。

2．促甲状腺激素

促甲状腺激素能促进甲状腺滤泡增生，合成并分泌甲状腺激素。

3．促肾上腺皮质激素

促肾上腺皮质激素能促进肾上腺皮质增生，合成并分泌肾上腺皮质激素。

4．促性腺激素

（1）卵泡刺激素：促进卵巢内滤泡生长发育并成熟，在男性称精子生成素（促进精子生成）。

（2）黄体生成素：促进卵巢内黄体生成，在男性称间质细胞刺激素（刺激间质细胞分泌雄激素）。

5．催乳素

催乳素能促进乳腺生长发育，引起并维持泌乳，促进排卵、黄体生成并分泌孕激素和雌激素。

6．促黑激素

促黑激素能促进黑色素细胞合成黑色素。

三、甲状腺

（一）甲状腺的形态和位置

人的甲状腺重 20～30g，是人体内最大的内分泌腺。甲状腺呈“ H ”形，可分左、右两个侧叶和连接左、右侧叶的峡部。峡部上缘有时向上伸出一个锥体叶。甲状腺的左、右侧叶位于喉下部和气管两侧，峡部位于第 2～4 气管软骨环的前方。甲状腺借结缔组织附着于环状软骨，所以吞咽时，甲状腺可随喉上、下移动。

（二）甲状腺激素的生理作用

1．对代谢的作用

甲状腺激素增加组织耗氧量和产热量，提高能量代谢水平，使基础代谢率增高，这些作用称

为甲状腺激素的产热作用。甲状腺功能亢进的病人因产热量增多，体温偏高，怕热多汗，基础代谢率显著增高，可比正常值高 25%～80%。甲状腺功能低下则相反，病人因产热量减少，体温偏低，怕冷，基础代谢率降低，比正常值低 20%～40%。测定基础代谢率，有助于了解甲状腺的功能状态。甲状腺激素对三大营养物质代谢有如下作用。

（1）糖代谢：甲状腺激素具有促进消化道对糖的吸收，增加糖原分解和糖异生作用，所以可以升高血糖；但是，甲状腺激素还可加强外周组织对糖的利用，又可以降低血糖。甲状腺功能亢进时，血糖可升高，有时出现糖尿。

（2）蛋白质代谢：生理剂量的甲状腺激素，可以促进肌肉、肝和肾的蛋白质合成。但甲状腺激素分泌过多时，则加速蛋白质分解，特别是促进骨骼肌中蛋白分解，病人出现消瘦无力。甲状腺激素分泌不足时，蛋白质合成减少，组织间的黏蛋白增多，可结合大量的正离子和水分子，引起黏液性水肿。

（3）脂肪代谢：甲状腺激素可促进胆固醇的合成，又可加速胆固醇的降解，分解速度超过合成。故甲状腺功能亢进病人血胆固醇低于正常；甲状腺功能低下病人，血胆固醇高于正常。

2．对生长发育的作用

甲状腺激素是维持机体的正常生长、发育必不可少的激素，特别是对骨和脑的发育尤为重要。甲状腺功能低下的儿童，表现为身材矮小、智力低下，称为呆小症（克汀病）。在胚胎期缺碘造成甲状腺激素合成不足，或出生后甲状腺功能低下，脑发育明显障碍，脑各部位的神经细胞变小，轴突、树突与髓鞘均减少，胶质细胞数量也减少。所以缺碘地区为预防此症的发生，应在妊娠期注意补碘。

3．其他作用

（1）对神经系统的作用：甲状腺激素具有兴奋中枢神经系统的作用。甲状腺功能亢进时，主要表现注意力不集中、烦躁不安、失眠、多愁善感、喜怒无常、肌肉震颤等。甲状腺功能低下时，中枢神经系统兴奋性降低，表现为记忆力减退、说话缓慢、动作迟缓、表情淡漠、终日嗜睡等。

（2）对心血管的作用：甲状腺激素可直接作用于心肌，增加心肌的收缩力，心率加快，使心输出量增加。甲状腺功能亢进患者心动过速，严重者可致心力衰竭。甲状腺激素由于增加组织的耗氧量而使组织相对缺氧，以致小血管舒张，外周阻力降低；但同时心输出量增加，所以收缩压升高、舒张压降低、脉压增大。

另外，甲状腺激素能增进食欲，并对男、女性生殖功能均有影响。甲状腺激素分泌过多或过少，均能导致生殖功能的紊乱。

（三）甲状腺激素的调节

甲状腺功能活动主要受下丘脑-腺垂体-甲状腺轴的调节，此外，甲状腺还可进行一定程度的自身调节。

1．下丘脑-腺垂体-甲状腺轴的调节

下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素（TRH）通过垂体门脉系统到达腺垂体，可促进腺垂体促甲状腺激素（TSH）的合成和释放。促甲状腺激素在随血液循环到达甲状腺，作用于甲状腺腺细胞增生，促进甲状腺激素（T3、T4）的合成与分泌。

2．甲状腺激素对下丘脑和腺垂体的反馈调节

血中游离 T3、T4 浓度的改变，可对腺垂体促甲状腺激素的分泌起反馈性的调节作用。当血中 T3、T4 浓度增高时，可负反馈作用于腺垂体，使促甲状腺激素的合成与释放减少，最终使血中

T3、T4 的浓度降至正常水平，反之亦然。

3．甲状腺的自身调节

甲状腺本身还具有适应碘的供应变化，调节自身对碘的摄取，以及合成与释放甲状腺激素的能力，称为自身调节。它是一个有限度的缓慢的调节。外源性碘量增加时，甲状腺摄碘减少，合成 T3、T4 减少。相反，当供碘不足时，甲状腺的聚碘作用增强，甲状腺激素的合成也增加。

四、肾上腺

（一）肾上腺皮质

肾上腺皮质由外向内分为球状带（分泌盐皮质激素）、束状带（分泌糖皮质激素）、网状带（分泌雄激素和少量雌激素）。

人体血浆中糖皮质激素主要为皮质醇，其次为皮质酮。糖皮质激素在调节三大营养物质的代谢方面，以及参与人体应激反应都具有重要作用。

1）对物质代谢的作用

（1）糖代谢：糖皮质激素是调节机体糖代谢的重要激素之一，它促进糖异生，升高血糖。另外使外周组织对葡萄糖的摄取、利用减少，促使血糖升高。如果糖皮质激素分泌过多，可引起血糖升高，甚至出现糖尿。

（2）蛋白质代谢：糖皮质激素促进肝外组织，特别是肌肉组织蛋白质分解，糖皮质激素分泌过多时，出现消瘦、皮肤变薄、骨质疏松等。

（3）脂肪代谢：糖皮质激素促进脂肪分解，当肾上腺皮质功能亢进时，或长期使用糖皮质激素的病人，四肢脂肪分解加强，而面部和躯干合成增加，出现面圆、背厚而四肢消瘦的特殊体型，称为向心性肥胖。

2）对水盐代谢的作用

糖皮质激素有较弱的保钠排钾作用。另外，还可增加肾小球滤过率，有利于水的排出。肾上腺皮质功能不足患者，排水能力明显降低，严重出现“水中毒”，补充适量的糖皮质激素即缓解。

3）对器官组织的作用

对血细胞的作用：糖皮质激素可使血中的红细胞、血小板和中性粒细胞的数量增加，而使淋巴细胞和嗜酸性粒细胞减少。

对心血管系统的作用：糖皮质激素对维持正常血压有重要意义，它能增强血管平滑肌对儿茶酚胺的敏感性，这种作用称为皮质激素的允许作用。糖皮质激素还能降低毛细血管的通透性，有利于维持血容量。

对消化系统的作用：糖皮质激素能增加胃酸分泌和胃蛋白酶的生成，从而促进消化。若长期使用糖皮质激素，可诱发或加剧胃、十二指肠溃疡。

对神经系统的作用：糖皮质激素有维持中枢神经系统正常功能的作用，肾上腺皮质功能亢进，可出现失眠、烦躁不安、思维不集中等症状。

4）在应激反应中的作用

当机体受到各种有害刺激时，体内发生的适应性、抵抗力的变化总称为“应激”。所谓有害刺激，指创伤、失血、感染、中毒、缺氧、饥饿、疼痛、寒冷、精神紧张等。在应激反应中，血中促肾上腺皮质激素和糖皮质激素都增加。通过应激反应，可增加机体对有害刺激的抵抗能力，对维持生命有重要意义。大剂量糖皮质激素还具有抗炎、抗毒、抗过敏、抗休克等药理作用。

（二）肾上腺髓质

肾上腺髓质分泌肾上腺素和去甲肾上腺素。

五、胰岛

（一）胰岛的概念

胰岛是存在于胰腺中的内分泌组织，介于分泌胰液的腺泡组织之间，人胰岛细胞主要有 A 细胞、B 细胞和 D 细胞。A 细胞占 20%，分泌胰高血糖素；B 细胞占 70% ，分泌胰岛素；D 细胞占 10%，分泌生长抑素。

（二）胰岛素的生理作用及调节

1．胰岛素的生理作用

胰岛素是促进合成代谢、调节血糖稳定的主要激素。

（1）对糖代谢的影响：胰岛素通过增加糖的去路与减少糖的来源，使血糖降低。胰岛素能促进全身组织摄取和利用葡萄糖，促进肝糖原和肌糖原的合成，抑制糖异生，从而使血糖水平下降。当胰岛素分泌不足时，血糖浓度升高，尿中就可出现葡萄糖，引起糖尿病。

（2）对脂肪代谢的影响：胰岛素可促进脂肪合成，促进葡萄糖进入脂肪组织，合成脂肪酸和甘油三酯；还可抑制脂肪酶的活性，减少脂肪分解。胰岛素缺乏时，糖的利用受阻，脂肪分解增强，会产生大量脂肪酸，后者在肝内氧化成大量酮体，可引起酮症酸中毒。

（3）对蛋白质代谢的影响：胰岛素使氨基酸进入细胞的过程加速，可促进 DNA、RNA 和蛋白质合成，并抑制蛋白质分解。胰岛素因能增强蛋白质的合成，故对机体的生长发育有促进作用。

2．胰岛素分泌的调节

（1）血糖的作用：血糖浓度是调节胰岛素分泌的最重要因素，当血糖浓度升高时，胰岛素分泌明显增加，从而促进血糖降低。

（2）氨基酸和脂肪酸的作用：许多氨基酸都有刺激胰岛素分泌的作用，其中以精氨酸和赖氨酸的作用最强。

（3）激素的作用：胃肠道激素，如胃泌素、促胰液素、胆囊收缩素和抑胃肽都有促进胰岛素分泌的作用；生长素、糖皮质激素、甲状腺激素及胰高血糖素可通过升高血糖浓度而间接刺激胰岛素分泌；肾上腺素抑制胰岛素的分泌。

（4）神经调节：胰岛受迷走神经与交感神经支配。刺激迷走神经促进胰岛素的分泌；交感神经兴奋时，则抑制胰岛素的分泌。

（三）胰高血糖素的作用及调节

1．胰高血糖素的作用

胰高血糖素是一种促进分解代谢的激素，具有很强的促进肝糖原分解及糖异生的作用，使血糖升高；促进脂肪的分解及脂肪酸的氧化，使血中的酮体生成增多；促进蛋白质的分解并抑制其合成。

2．胰高血糖素分泌的调节

（1）血糖浓度：是影响胰高血糖素的重要因素。血糖浓度降低时，胰高血糖素分泌增加，反之则减少。

（2）激素的作用：胰岛素和生长抑素可直接作用于邻近的 A 细胞，抑制胰高血糖素的分泌，也可通过降低血糖刺激胰高血糖素的分泌。

（3）交感神经兴奋时，胰高血糖素分泌增加，迷走神经兴奋时，分泌减少。

高考链接

单项选择题

1.（2015 年山东高考题——医药）腺垂体不能分泌的激素是（　　）。

A. 生长激素　　B. 抗利尿激素　　C. 催乳素　　D. 卵泡刺激素

答案：B

分析：本题考查腺垂体的分泌。腺垂体分泌的激素有生长激素、促甲状腺激素、促肾上腺皮质激素、促性腺激素（卵泡刺激素、黄体生成素）、催乳素、促黑激素。

2.（2015 年山东高考题——医药）关于甲状腺激素的生理作用的叙述，错误的是（　　）。

A. 生理剂量能促进蛋白质的合成　　B. 升高血糖的作用较强

C. 影响脑的发育　　D. 对脂肪的作用合成大于分解

答案：D

分析：本题考查甲状腺激素的生理作用。

3.（2012 年山东高考题）分泌糖皮质激素的部位是（　　）。

A. 上腺皮质球状带　　B. 肾上腺皮质束状带

C. 肾上腺皮质网状带　　D. 肾上腺髓质

答案：B

分析：本题考查的是肾上腺皮质分泌的激素。肾上腺皮质束状带分泌糖皮质激素。

4.（2013 年山东高考题）分泌盐皮质激素的部位是（　　）。

A. 肾上腺皮质球状带　　B. 肾上腺皮质束状带

C. 肾上腺皮质网状带　　D. 肾上腺髓质

答案：A

分析：本题考查的是肾上腺皮质分泌的激素。肾上腺皮质球状带分泌盐皮质激素。

反馈练习

一、单项选择题

1. 关于甲状腺位置的叙述错误的是（　　）。

A. 甲状腺的左、右侧叶位于喉下部和气管两侧

B. 峡部位于第 4～5 气管软骨环的前方

C. 吞咽时，甲状腺可随喉上、下移动

D. 甲状腺借结缔组织附着于环状软骨

2. 人体内最大的内分泌腺是（　　）。

A. 肾上腺　　B. 垂体　　C. 下丘脑　　D. 甲状腺

3. 引起呆小症的原因是（　　）。

A. 幼年时生长素分泌不足　　B. 胰岛素分泌不足

C. 幼年时甲状腺激素分泌不足　　D. 糖皮质激素分泌不足

4．下列激素不是由腺垂体合成、分泌的是（　　）。

A．促甲状腺激素　　B．促肾上腺皮质激素

C．生长素　　D．催产素

5．下列不是生长激素的作用的是（　　）。

A．促进肌肉生长　　B．促进脂肪合成

C．抑制外周组织摄取、利用葡萄糖　　D．促进软骨生长

6．对脑和长骨的发育最为重要的激素是（　　）。

A．生长素　　B．甲状腺激素　　C．肾上腺素　　D．性激素

7．糖皮质激素对血细胞的影响是（　　）。

A．红细胞数增多、中性粒细胞减少、淋巴细胞增多

B．红细胞数减少、中性粒细胞减少、淋巴细胞减少

C．红细胞数增多、血小板增多、淋巴细胞减少

D．红细胞数减少、血小板减少、淋巴细胞减少

8．下列有关糖皮质激素的叙述错误的是（　　）。

A．可增强机体对有害刺激的抵抗力

B．促进肝外组织蛋白质分解

C．大量应用糖皮质激素会诱发或加剧溃疡病

D．促进糖异生，血糖降低

9．下列参与应激反应的激素是（　　）。

A．抗利尿激素　　B．雄激素　　C．糖皮质激素　　D．胰岛素

10．降低血糖的激素是（　　）。

A．糖皮质激素　　B．胰岛素　　C．生长素　　D．甲状腺激素

11．生理剂量可促进肝外组织蛋白质分解的激素是（　　）。

A．甲状腺激素　　B．胰岛素　　C．生长素　　D．糖皮质激素

12．肾上腺皮质束状带分泌的激素是（　　）。

A．肾上腺素　　B．皮质醇　　C．醛固酮　　D．性激素

13．糖皮质激素本身没有缩血管效应，但能加强去甲上肾腺素的缩血管作用，称为（　　）。

A．协同作用　　B．拮抗作用　　C．增强作用　　D．允许作用

14．肾上腺皮质功能不足的患者，排除水分的能力减弱，可出现“水中毒”，补充（　　）可缓解症状。

A．胰岛素　　B．糖皮质激素　　C．醛固酮　　D．肾上腺素

15．胰岛中分泌生长抑素的细胞是（　　）。

A．A 细胞　　B．B 细胞　　C．C 细胞　　D．D 细胞

二、简答题

1．简述生长激素的生理作用。

2．简述胰岛素的生理作用。

3．简述糖皮质激素的生理作用。

三、综合分析题

试述甲状腺的位置、形态和生理作用。

第十四章

胚胎发育系统

考纲要求

1．了解生殖细胞的发育、胚泡的结构、三胚层的形成与分化、胎儿出生前后循环系统的变化、双胎及多胎的形成。

2．掌握受精和植入的概念、时间、地点、过程、条件、意义；掌握胎盘和的形态结构和功能；了解胎膜的功能。

3．理解蜕膜的概念和分部。

知识精讲

一、生殖细胞的发育

（一）精子的成熟和获能

1．精子的成熟

精子发生于睾丸，由精原细胞生长发育，成为初级精母细胞。每个初级精母细胞，经过两次成熟分裂形成 4 个精子，它们都只有 23 条染色体，其中 2 个精子的染色体是（22+X），另 2 个精子的染色体是（22+Y）。从精原细胞到精子的形成需 64～75 天，然后在附睾内经 2 周左右继续发育成熟，逐渐获得运动能力。

2．精子的获能

精子进入女性生殖管道后经子宫和输卵管分泌物的作用，获得受精能力称精子获能。其在女性生殖管道内能存活 1～3 天，但受精能力仅可维持 24 小时左右。

（二）卵子发育

卵子发生于卵巢，通常成熟于输卵管，从卵原细胞生长增大成为初级卵母细胞，经过两次成熟分裂形成卵子，即初级卵母细胞。完成第一次成熟分裂，形成一个大的次级卵母细胞和一个小的第一极体，各有 23 条（22+X）染色体。第二次成熟分裂，次级卵母细胞分裂形成一个大而成熟的卵子和一个小的第二极体，各有 23 条染色体，即 22+X。第二次成熟分裂，要在受精时才能完成，如果卵细胞不受精，则第二次成熟分裂不能完成，并于排卵后 12～24 天后退化。

二、受精与胚泡

（一）受精

1．概念

精子与卵子结合形成受精卵的过程叫受精。

2．受精的部位和时间

受精的部位在输卵管壶腹部。因为卵细胞在排出 12～24 小时后生命力逐渐下降甚至死亡，所以受精的时间一般发生在排卵后 24 小时以内。

3．受精的意义

受精是两性生殖细胞相互融合和相互激活的过程，是新生命的开始。

受精过程是双亲的遗传基因随机组合的过程，并使受精卵恢复二倍体核型，因而由受精卵发育来的新个体既保持了双亲的遗传特征，又有着比双亲更丰富多样的遗传特征和更强的生命力。

受精决定新个体的遗传性别。

（二）胚泡的形成

桑椹胚进入子宫腔后，继续分裂增殖，并吸收外周的液体形成囊泡状的胚泡。胚泡中间的腔称胚泡腔，胚泡的壁由单层细胞构成，可吸收营养，故名滋养层。在胚泡腔的一端有一团大而不规则形的细胞团，称内细胞群。覆盖在内细胞群表面的滋养层称极端滋养层。

三、植入与蜕膜

（一）植入

胚泡埋入子宫内膜的过程，称为植入（也叫着床）。

植入的时间始于受精后第 5 天末或第 6 天初，至第 11～12 天完成。

植入的部位是子宫底或子宫体上部子宫内膜功能层。如果植入在近子宫颈处，形成前置胎盘，可导致娩出困难及胎盘早期剥离。若植入在子宫内膜以外的部位称异位妊娠或宫外孕。

（二）蜕膜

1．蜕膜的概念

胚泡植入后的子宫内膜称为蜕膜，胎儿分娩时脱落。

2．蜕膜的分部

蜕膜分为三部分：位于胚胎深部的，称底蜕膜；覆于胚胎子宫腔面的，称包蜕膜；其余的部分称壁蜕膜。随着胚胎的生长发育，包蜕膜逐渐向子宫腔凸起，子宫腔逐渐变窄，最后包蜕膜与壁蜕膜相贴并互相融合，子宫腔消失。

四、三胚层的形成

（一）内外胚层的形成

胚泡的内细胞群增殖分化，逐渐形成两层细胞。邻近极端滋养层的一层柱状细胞为外胚层，靠近胚泡腔侧的一层立方细胞为内胚层。两个胚层紧密相贴，形如圆盘状，称胚盘。胚盘是胎儿的原基。胚盘的外胚层面为背面，内胚层面为腹面。外胚层的背侧由羊膜上皮围成一腔，称羊膜腔。内胚层的腹侧出现一囊，称卵黄囊。

（二）中胚层形成

胚胎第 3 周初，在二胚层胚盘尾端中线处的外胚层细胞增殖，形成一条纵行的细胞索，称原条。原条的细胞向深处迁移进入内外胚层之间形成中胚层。

（三）胚外中胚层形成

在内外胚层形成时，胚泡滋养层的细胞迅速增生并分化为两层，外层细胞较厚，细胞之间的界限消失，细胞质融合在一起，称合体滋养层；内层细胞的细胞界限清楚，呈立方形，称细胞滋

养层。细胞滋养层的部分细胞进入胚泡腔内，形成星形细胞网，称胚外中胚层。

五、胎膜与胎盘

（一）胎膜

胎膜是胎儿的附属结构。胎膜包括绒毛膜、卵黄囊、尿囊、羊膜和脐带等，对胚胎具有保护和与母体进行物质交换等功能。

1．绒毛膜

绒毛膜由滋养层和衬于其内面的胚外中胚层发育而成。胚胎发育至第 2 周，滋养层的细胞向周围生长，形成许多细小的突起，称绒毛。继而胚外中胚层进入绒毛内，形成血管，血管内含有胎儿的血液。

在胚胎发育的早期，绒毛膜的表面均匀地分布着绒毛。以后伸入底蜕膜中的绒毛由于营养丰富而生长茂盛，并发生若干分支，该处的绒毛膜称丛密绒毛膜。伸入包蜕膜中的绒毛因缺乏营养而逐渐萎缩退化，使该处的绒毛膜变得光滑平坦，故称平滑绒毛膜。随着胚胎的发育，丛密绒毛膜与底蜕膜共同构成了胎盘，而平滑绒毛膜则和包蜕膜一起逐渐与壁蜕膜融合。

由于绒毛浸浴在绒毛间隙内的母血中，绒毛膜的功能是从母血中吸收 O_2 和营养物质并排出代谢废物。绒毛膜还有内分泌功能和屏障作用。

2．羊膜

羊膜是半透明的薄膜。最初，羊膜附着于胚盘的周缘，羊膜腔位于胚盘的背侧。随着胚盘向腹侧卷曲羊膜的附着缘也移向胚体的腹侧面，羊膜腔也同时向腹侧扩展使胎儿完全游离于羊膜腔内。由于羊膜腔的不断扩大，使羊膜和绒毛膜逐渐接近，最后融合。

羊膜腔内含有羊水，妊娠早期的羊水无色透明，主要由羊膜分泌而来。妊娠中期和晚期，内含有胎儿分泌物，羊水变浑浊。胎儿能吞咽羊水，羊水经消化管吸收后，部分废物通过胎儿的血液循环运输至胎盘，由母体排泄。胎儿在羊水中生长发育，羊水有保护功能，它能减轻外力对胎儿的震荡及挤压；防止胎儿与羊膜发生黏连；分娩时，羊水还有扩展子宫颈及冲洗、润滑产道的作用。分娩时，羊水量一般为 1000～1500mL。如果羊水少于 500mL，为羊水过少；多于 2000mL，则为羊水过多。羊水过多或过少，多伴有胎儿的发育异常。

3．脐带

当羊膜腔向胚体侧扩大时，羊膜包绕体蒂、卵黄囊等结构，形成一条圆索状结构，称脐带。脐带的一端连于胎儿脐部，另一端连于胎盘。其内含有一对脐动脉、一条脐静脉和部分结缔组织。脐带成为连接胎儿与胎盘的血管通道。

（二）胎盘

1．胎盘的形态结构

胎盘由胎儿的丛密绒毛膜和母体子宫的底蜕膜构成。胎盘呈圆盘状，直径为 15～20cm。胎盘的胎儿面，覆盖有羊膜，表面光滑，其中央与脐带相连。胎盘的母体面粗糙，由不规则的浅沟分隔成的 15～30 个胎盘小叶，由剥离后的底蜕膜组成。

2．胎盘的功能

（1）物质交换：当胎儿的血液流经胎盘时，胎儿从母体的血液中获得生长发育所需要的营养物质和氧气，胎儿代谢所产生的 CO_2 等废物也通过母体排出。

（2）防卫屏障：胎盘膜是分隔子体血和母体血的薄层结构，有选择性透过作用。

（3）分泌激素。

① 人绒毛膜促进性腺激素（HCG）：能维持母体卵巢内的黄体继续存在以使妊娠正常进行。在受精后的第 2 周末，绒毛膜促性腺激素即开始在孕妇的尿中出现。故临床检查此激素，辅助诊断早孕。

② 雌激素和孕酮：在妊娠第 4 个月开始分泌，以后逐渐增多并逐渐代替了母体雌激素和孕酮的作用。

③ 绒毛膜促乳腺生长激素：促进母体乳腺的生长发育，同时作用于胎儿，促进胎儿的代谢和生长发育。

六、胎儿出生前后循环系统的变化、双胎及多胎的形成

（一）胎儿出生前后循环系统的变化

胎儿出生后，胎盘循环停止后，肺开始呼吸，于是心血管系统相继发生下述变化。

（1）卵圆孔封闭。胎儿出生后，肺静脉的血液大量回流入左心房，所以左心房的压力升高，使卵圆孔封闭。胎儿出生后一年左右，卵圆孔即完全封闭，并在房间隔的右面形成卵圆窝。如果卵圆孔未封闭或封闭不全，称卵圆孔未闭。

（2）动脉导管闭锁形成动脉韧带。由于肺动脉内的血液大量流入肺内，动脉导管便逐渐闭锁形成动脉韧带。如果出生后，动脉导管不闭锁或闭锁不全，则肺动脉干与主动脉仍然相通，称动脉导管未闭。

（3）脐动脉闭锁成脐外侧韧带。大部分闭锁成为脐外侧韧带，仅近侧段保留成为膀胱上动脉。

（4）脐静脉闭锁成为肝圆韧带。脐静脉（腹腔内部分）闭锁，成为由胎部至肝的肝圆韧带。静脉导管形成静脉韧带静脉导管形成静脉韧带。

新生儿心血管系统的结构经上述变化后，血液的循环途径即与成人的相同。

（二）双胎及多胎的形成

（1）双胎：一次分娩出生两个胎儿的现象，称双胎或孪生。双胎分为两类，单卵双胎：由一个受精卵发育成两个胎儿的双胎，称单卵双胎；双卵双胎：卵巢排出两个卵，两个卵各自受精，分别发育成一个胎儿，称双卵双胎。

（3）多胎：多胎是一次分娩出生 3 个以上的胎儿。多胎如果来自一个受精卵，则称为单卵多胎；如果来自多个受精卵的多胎，则称为多卵多胎。

高考链接

一、单项选择题

1.（2014 年山东高考题）关于植入的描述，错误的是（　　）。

A. 植入部位在子宫底或子宫体　　B. 子宫内膜必须处于增生期

C. 胚泡必须按时进入子宫腔　　D. 透明带必须按时消失

答案：B

分析：本题考查的是植入的时间、条件。植入的时间始于受精后第 5 天末或第 6 天初，至第 11 ~ 12 天完成，此时子宫内膜处于分泌期。

2.（2012 年山东高考题）对于受精的描述，错误的是（　　）。

A. 受精的时间一般发生在排卵后 24 小时以内

B. 卵细胞在排卵前必须处于第二次成熟分裂末期

C. 染色体数目恢复为 46 条

D．决定新个体的遗传性别

答案：B

分析：本题考查的是卵细胞的分裂。从卵巢排出的卵子处于第二次成熟分裂的中期，要在受精时才能完成第二次减数分裂。如果卵不受精，则第二次成熟分裂不能完成。

3．（2012 年山东高考题）下列参与胎盘结构构成的是（　　）。

A．包蜕膜　　B．壁蜕膜　　C．底（基）蜕膜　　D．平滑绒毛膜

答案：C

分析：本题考查的是胎盘的构成。胎盘由胎儿的丛密绒毛膜和母体子宫的底蜕膜构成。

二、简答题

（2013 年山东高考题）简述植入的概念、时间和部位。

答案：

概念：胚泡埋入子宫内膜的过程（2 分）。

时间：开始于受精后的第 6～8 天（1 分）至第 11～12 天完成（1 分）。

部位：子宫底（1 分）或子宫体的上部（1 分）。

分析：本题考查的是植入的概念、时间和部位。

反馈练习

一、单项选择题

1．精子的性染色体是（　　）。

A．XY　　B．X　　C．Y　　D．X 或 Y

2．成熟卵细胞的性染色体是（　　）。

A．XY　　B．X　　C．Y　　D．X 或 Y

3．受精的部位多在输卵管的（　　）。

A．子宫部　　B．峡部　　C．壶腹部　　D．漏斗部

4．受精一般发生在排卵后（　　）。

A．6 个小时以内　B．12 个小时以内　C．24 个小时以内　D．48 个小时以内

5．正常植入的部位在（　　）。

A．子宫体上部　　B．子宫颈　　C．输卵管峡部　　D．输卵管壶腹部

6．前置胎盘是着床于（　　）。

A．子宫体上部　　B．子宫颈　　C．子宫底　　D．输卵管壶腹部

7．关于羊水的叙述错误的是（　　）。

A．由羊膜产生　　B．羊水有扩展子宫颈及冲洗、润滑产道的作用

C．足月时，羊水量一般为 500mL　　D．能减轻外力对胎儿的震荡及挤压

8．羊水过多是指（　　）。

A．大于 2000mL　B．大于 2500mL　C．大于 1000mL　D．大于 1500mL

9．胎盘分泌的激素不包括（　　）。

A．雌激素　　B．雄性激素

C．孕酮　　D．绒毛膜促乳腺生长激素

10. 关于胎儿出生前后心血管系统结构的变化叙述错误的是（　　）。

A. 脐静脉部分变为肝圆韧带　　B. 脐动脉近侧段保留成为膀胱下动脉

C. 动脉导管变为动脉韧带　　D. 卵圆孔变为卵圆窝

11. 致畸敏感期为（　　）。

A. 妊娠 3～8 周　　B. 妊娠 3～8 个月　　C. 出生前 3 个月　　D. 整个胚胎期

二、简答题

1. 简述甲状腺的位置和形态。
2. 简述胎盘屏障的结构和功能。
3. 简述受精的概念和部位。

三、问答题

试述植入的概念、时间、部位及临床意义。

第二篇

病理学基础

第一章　细胞组织的适应、损伤与修复
第二章　局部血液循环障碍
第三章　炎症
第四章　肿瘤
第五章　水肿
第六章　休克
第七章　常见疾病

第一章 细胞组织的适应、损伤与修复

考纲要求

1. 掌握萎缩的概念、原因和分类；理解肥大、增生和化生的概念及临床意义。
2. 掌握变性的概念、常见变性的种类及病理变化。
3. 掌握坏死的概念和病理变化；掌握坏死的类型、结局。
4. 掌握肉芽组织的形态结构、功能、结局；理解修复、再生的概念。
5. 掌握创伤愈合的类型及特点；理解骨折愈合的基本过程。

知识精讲

第一节 适应

细胞、组织和器官能耐受内外环境中各种有害因子刺激作用而得以存活的过程称为适应。适应在形态上表现为萎缩、肥大、增生、化生。

一、萎缩

发育正常的器官、组织、细胞的体积缩小称为萎缩。器官组织的萎缩往往伴有实质细胞数目减少。器官先天性的部分或完全未发育所致的体积小者则称为发育不全或不发育，不属于萎缩的范畴。

（一）原因和分类

萎缩分为生理性萎缩和病理性萎缩。生理性萎缩如青春期后的胸腺萎缩、更年期后的性腺萎缩等。病理性萎缩根据原因不同可分为以下 5 种类型：①营养不良性萎缩；②压迫性萎缩；③废用性萎缩；④神经性萎缩；⑤内分泌性萎缩。

（二）病理变化

（1）肉眼观察：萎缩的组织、器官体积缩小、重量减轻呈深褐色硬度增加一般保持原有的形状。

（2）镜下观察：萎缩器官的实质细胞体积缩小或伴有数量减少，间质内的纤维结缔组织、脂肪组织增生。

（三）影响和结局

萎缩的组织、器官功能降低。萎缩一般是可复性的，如能及早去除萎缩原因，萎缩的器官、组织和细胞仍可恢复原状。如病因继续加重，则萎缩的细胞逐渐消失。

二、肥大

细胞、组织和器官体积的增大称为肥大。可分为生理性肥大和病理性肥大。前者如哺乳期的乳腺肥大、妊娠期的子宫肥大；后者如高血压引起的心肌肥大。

肥大的细胞、组织和器官体积增大、重量增加、功能增强，往往能获较长时间的功能代偿。但超过其代偿限度时便会发生失代偿，如肥大心肌的失代偿引起的心功能不全。

三、增生

组织或器官内实质细胞数目增多称为增生。细胞增生时常伴有细胞肥大。受机体调控的细胞增生随其引发因素的去除而停止。这显然不同于肿瘤细胞的失控性增生。但是细胞过度增生有可能演变为肿瘤性增生。

肥大和增生两者常同时出现。常见类型有：①代偿性增生；②内分泌性增生；③再生性增生。

四、化生

一种分化成熟的细胞因受刺激因素的作用转化为另一种分化成熟细胞的过程称为化生。

常见类型有：①鳞状上皮化生（简称鳞化），如慢性支气管炎或慢性宫颈炎时的柱状上皮可化生为鳞状上皮；②肠上皮化生（简称肠化），如慢性萎缩性胃炎时，胃黏膜上皮可化生为肠上皮；③结缔组织的纤维组织化生为骨、软骨等组织。

化生是机体对不利环境和有害因素刺激的一种适应性改变，但往往丧失了原来组织的固有功能。化生久治不愈最终可发展形成恶性肿瘤。

第二节　细胞、组织的损伤

细胞、组织的损伤包括变性和坏死两种病变。前者是可逆性病变后者是不可逆性病变。

一、变性

变性是指细胞或细胞间质内出现各种异常物质或原有正常物质的异常增多。常见类型有以下3种。

（一）细胞水肿

细胞水肿又称水变性，是细胞内水和 Na^+的过多积聚。这是细胞轻度损伤后常发生的早期病变，好发于心、肝、肾等实质细胞。

1．病因和发生机制

细胞水肿的主要病因是缺氧、感染、中毒和高热。发生机制是细胞线粒体受损使 ATP 生成减少细胞膜钠-钾泵功能障碍导致细胞内 Na^+、水增多。

2．病理变化

（1）肉眼观察：病变器官体积增大、包膜紧张、重量增加颜色变淡、混浊无光泽。

（2）镜下观察：水肿细胞体积增大，胞质中布满淡红色的颗粒状物质，又称颗粒变性。细胞水肿进一步发展可使细胞体积明显增大，整个细胞疏松、膨大如气球，胞质透明故又称气球样变。

3．影响和结局

病变的组织、器官功能降低。细胞水肿病因去除后细胞形态可恢复正常，若病因持续作用可

发展为细胞坏死。

（二）脂肪变性

细胞质内出现甘油三酯的蓄积称为脂肪变性。好发于心、肝、肾等器官的实质细胞。

1．病因和发生机制

常见病因有持续缺氧、严重感染、营养障碍和慢性酒精中毒等。以上因素均可干扰细胞脂肪代谢引发脂肪变性。肝细胞脂肪变性的发生机制是：①肝细胞内脂肪酸过多；②脂肪酸氧化障碍；③脂蛋白合成障碍，使脂肪不能转化为脂蛋白运出肝而蓄积。

2．病理变化

（1）肉眼观察：肝脂肪变性时体积增大、包膜紧张、重量增加、颜色变黄、边缘变钝、质稍软、切面油腻感。心肌脂肪变性常累及左心室内膜下和乳头肌处。在心内膜下可见平行的黄色条纹与正常心肌的暗红色相间排列，形似虎皮斑纹，故称“虎斑心”。

（2）镜下观察：变性细胞体积增大，胞质内出现大小不等的脂滴。大的脂肪滴可充满整个细胞并将细胞核挤到一边状似脂肪细胞。

3．影响和结局

脂肪变性的组织、器官功能降低。病因去除后可恢复正常。若病因持续作用可发展为细胞坏死。

（三）玻璃样变性

组织、细胞内出现均匀一致、半透明状伊红染色物质称为玻璃样变性又称透明变性。常见的有以下 3 种类型。

1．动脉壁玻璃样变性：常见于高血压病时的肾、脾及视网膜等处的细动脉。由于细动脉的持续性痉挛、缺氧使血管内膜通透性增高，血浆蛋白漏入内膜下凝固成无结构的均匀红染物质，使管壁增厚、变硬，管腔变狭甚至闭塞。

2．结缔组织玻璃样变性：常见于瘢痕组织、纤维化的肾小球，以及动脉粥样硬化的纤维瘢块等。病变呈灰白色、半透明质地、坚韧缺乏弹性。

3．细胞内玻璃样变：是细胞质内出现大小不等的圆形均匀红染物质，如肾炎时肾小管上皮细胞出现的玻璃样小体。

二、坏死

活体内局部组织、细胞的死亡称为坏死。

（一）病因和发生机制

坏死的常见病因有：①局部缺血；②生物因素；③理化因素；④神经损伤。

以上原因其作用达到一定的强度或持续一定的时间就可使组织、细胞的代谢完全停止、功能丧失引起组织、细胞的死亡（坏死）。

（二）病理变化

1．肉眼观察

早期坏死组织肉眼不易识别。临床上将这种已失去生活能力的组织称为失活组织。这种组织已不能复活，却是细菌生长繁殖的良好基地。为防止感染、促进愈合在治疗中常需将其清除。

失活组织有下述特征：①外观无光泽暗淡混浊；②失去正常组织的弹性组织提起或切断后回缩不良；③无血液供应，故局部温度降低，血管无搏动，清创术中切割失活组织时无鲜血流出；

④丧失感觉（如痛觉、触觉）及运动功能。

2．镜下观察

细胞坏死几个小时后出现明显的细胞核、细胞质和间质的变化。

（1）细胞核的变化 ：细胞核的变化是细胞坏死的主要形态学标志。表现为：①核固缩，即由于核脱水使染色质浓缩染色变深，核的体积缩小；②核碎裂，核染色质崩解为小碎片，核膜破裂染色质碎片分散在胞质中；③核溶解，在脱氧核糖核酸酶的作用下，染色质的 DNA 分解，核失去对碱性染料的亲和力因而染色质变淡，甚至只能见到核的轮廓。以后染色质中残余的蛋白质被溶蛋白酶所溶解核便完全消失。

（2）细胞质的改变：胞质细微结构破坏，呈红染均质状，进而细胞膜破裂细胞解体、消失。

（3）间质的改变：基质崩解胶原纤维肿胀、崩解断裂、液化消失。最终坏死的细胞和崩解的间质融合成一片模糊的无结构的颗粒状红染物质。

（三）类型

根据形态特点及发生原因不同可将坏死分为以下类型。

1．凝固性坏死

坏死组织蛋白质凝固变成灰白或黄白色、比较坚实的凝固体，故称凝固性坏死。好发于心、肾、脾等器官。结核病的干酪样坏死是凝固性坏死的特殊类型，坏死组织呈黄白色，状如奶酪因而得名。

2．液化性坏死

坏死组织分解液化而呈灰白或灰黄色的液状物，好发于含水分及脂质较多的脑、脊髓等处。

3．坏疽

较大范围的组织坏死后继发了不同程度的腐败菌感染，使坏死组织呈黑色者称为坏疽。坏死组织经腐败菌分解产生硫化氢。后者与血红蛋白中分解出来的铁相结合而形成黑色的硫化铁，使坏死组织呈黑色。坏疽可分为以下 3 种类型。

（1）干性坏疽：多见于动脉受阻而静脉回流仍通畅的四肢末端（如手、足趾等）。病变部位干固、皱缩呈黑褐色，与周围健康组织之间有明显的分界线。

（2）湿性坏疽：多发生于动脉阻塞伴有静脉淤血的体表组织或与外界相通的内脏（如肺、肠、胆囊、子宫等），也见于动脉阻塞的同时，有静脉回流受阻的肢体。腐败菌感染严重局部明显肿胀呈深绿、污秽黑色，有恶臭。病变发展较快与周围健康组织的分界线不明显。可引起严重的全身中毒症状。

（3）气性坏疽：主要见于严重的深达肌肉的开放性创伤并合并产气荚膜杆菌等厌氧菌感染时。细菌分解坏死组织时产生大量气体，使坏死组织内含气泡，呈蜂窝状，按之有捻发音。气性坏疽发展迅速，毒素吸收多，后果严重，需紧急处理。

（四）结局

（1）溶解吸收。这是机体处理坏死组织的基本方式。来自坏死组织本身和中性粒细胞的溶蛋白酶将坏死物质进一步分解、液化，然后由淋巴管或血管加以吸收，不能吸收的碎片则由巨噬细胞加以吞噬消化。

（2）分离排出。较大坏死灶不易完全吸收，其周围发生炎症反应，其中的中性粒细胞释放蛋白溶解酶将坏死组织分解，使坏死灶与健康组织分离、脱落排出、形成缺损。

（3）机化。坏死组织如不能完全溶解吸收或分离排出则由周围组织新生毛细血管和纤维母细

胞等组成肉芽组织，肉芽组织长入其中最后成为瘢痕组织。这种由新生肉芽组织取代坏死组织（或其他异物如血栓等）的过程称为机化。

（4）包裹。坏死灶如较大或坏死物质难以溶解吸收或不能完全机化，则常由周围新生结缔组织将其包绕，称为包裹。

（5）钙化。陈旧的坏死物质可继发钙盐沉积称为钙化。

（五）影响

坏死对机体的影响主要取决于坏死发生的部位和范围大小。重要器官较大范围的坏死其后果严重甚至可致死亡。非重要器官的小范围的坏死一般无严重后果。

第三节　组织的修复

损伤造成机体部分细胞和组织丧失后，机体对所形成缺损进行修补恢复的过程称为修复。修复是机体的一种防御功能，可通过再生和纤维性修复来完成。

一、再生

由损伤周围的同种细胞分裂增生来修复的过程称为再生。

（一）再生的类型

再生可分为生理性再生及病理性再生。生理性再生是指在生理情况下有些细胞、组织不断老化、消耗，由新生的同种细胞加以补充更新。病理性再生是指病理状态下细胞、组织缺损后发生的再生，可分为完全再生和不完全再生。

（二）各种组织的再生能力

各种组织有不同的再生能力，按再生能力的强弱可将人体组织细胞分为三类。

（1）不稳定细胞：这类细胞总在不断地增殖以代替衰亡或损伤的细胞。见于表皮细胞呼吸道、消化道和泌尿生殖器黏膜、被覆上皮淋巴及造血细胞等。这些细胞的再生能力相当强，缺损后一般能完全再生。

（2）稳定细胞：这类细胞在生理情况下不增殖，但具有潜在的再生能力。当组织遭受到损伤的刺激时，则表现出较强的再生能力，如肝、胰等腺细胞和血管内皮细胞、骨膜细胞及原始的间叶细胞等。平滑肌细胞也属于稳定细胞，但一般情况下其再生能力较弱。

（3）永久性细胞：属于这类的细胞有神经细胞、骨骼肌细胞及心肌细胞。不论中枢神经细胞还是周围神经的神经节细胞，在出生后都不能分裂增生，一旦遭受破坏则成为永久性缺失。

二、纤维性修复

由纤维结缔组织来完成修复的过程称为纤维性修复。常见于再生能力弱或缺乏再生能力的组织。当其发生缺损时不能通过原来组织再生修复，而是由肉芽组织填补，以后形成瘢痕，故也称瘢痕修复。

（一）肉芽组织

肉芽组织是由新生的毛细血管、增生的成纤维细胞及炎细胞构成组成的幼稚的结缔组织。

1．形态结构

（1）肉眼观察：新鲜肉芽组织表面为鲜红色颗粒状，柔软湿润，富含毛细血管，没有神经，

触之易出血，但无疼痛，似鲜嫩的肉芽故得名，又称良性肉芽或健康肉芽。

（2）镜下观察：新生的毛细血管与创面垂直生长，在近表面处互相吻合形成弓状突起。在毛细血管周围有许多成纤维细胞及数量不等的炎性细胞。

2．功能

①抗感染及保护创面；②机化血凝块、血栓、坏死组织及其他异物；③填补伤口及组织缺损。

3．结局

肉芽组织形成后逐渐成熟，间质中水分逐渐被吸收减少，炎性细胞先后消失；部分毛细血管闭合、数目减少，成纤维细胞产生胶原纤维变为纤维细胞，使组织胶原化而转变化成瘢痕组织。

（二）瘢痕组织

瘢痕组织是由肉芽组织经改建成熟形成的纤维结缔组织。灰白色半透明、毛玻璃样质硬而缺乏弹性。瘢痕组织有利于保持组织的完整性、坚固性，但瘢痕收缩也可致器官狭窄或黏连。瘢痕组织过度增生称为瘢痕疙瘩。

三、创伤愈合

（一）创伤愈合的类型及特点

根据损伤程度及有无感染，创伤愈合可分为以下 3 种类型。

（1）一期愈合：见于无菌手术切口。组织缺损少、创缘整齐、无感染、经缝合后创缘对合严密。其特点为愈合的时间短，形成瘢痕小。

（2）二期愈合：见于组织缺损较大、创缘不整齐、无法对合严密或伴有感染的伤口。其特点为愈合的时间较长，形成的瘢痕较大。

（3）痂下愈合：见于较表浅并有少量渗出的皮肤创伤（如皮肤擦伤）伤口表面的血液、渗出液及坏死物质，干燥后形成黑褐色硬痂覆盖于创面，创伤在痂下进行愈合，表皮再生完成后痂皮即脱落。

（二）影响创伤愈合的因素

1．全身性因素

（1）年龄：青少年的组织再生能力强、愈合快，老年人的再生能力弱、愈合慢。

（2）营养：蛋白质、维生素和微量元素锌对伤口愈合有重要作用，缺乏时伤口愈合延缓。

（3）药物：大剂量的肾上腺皮质激素能抑制炎性渗出、毛细血管形成、成纤维细胞增生及胶原纤维合成，并加速胶原纤维的分解，不利于创伤愈合。

2．局部因素

（1）局部血液循环：局部血液供应不良时则创伤愈合迟缓。

（2）感染与异物：伤口感染时可引起组织坏死、胶原纤维和基质溶解，促进炎性渗出，加重了伤口的损伤。当有异物（如线头、纱布、死骨、弹片等）残留于伤口时亦可妨碍创伤愈合并利于感染。

（3）神经支配：当局部神经损伤后，如麻风病病人、神经组织外伤等这些神经分布区域的病变极难愈合。

（三）骨折愈合的基本过程

骨组织再生能力很强，骨折后，经良好的复位、及时牢固固定、适当功能锻炼，可恢复正常

的结构和功能。骨折愈合过程可分为 4 个时期。

（1）血肿形成：骨折断端及周围大量出血，形成血肿，血肿发生凝固，将两断端连接。

（2）纤维性骨痂形成：骨折后 2～3 天，血肿由肉芽组织取代，形成纤维性骨痂连接断端。此过程需要 2～3 周。

（3）骨性骨痂形成：纤维性骨痂内的成纤维细胞分化为成骨细胞，分泌大量骨基质，变成骨样组织，形成骨性骨痂，将两断端牢固结合在一起。此时骨结构不致密，比正常骨脆弱。此过程需要 2～3 个月。

（4）骨性骨痂改建：通过破骨细胞和成骨细胞的活动完成骨性骨痂的进一步改建，成为成熟的板层骨，皮质骨和骨髓腔的关系及骨小梁的排列结构都恢复正常。此过程一般需要数月至数年。

高考链接

一、单项选择题

1.（2014 年山东高考题）最容易发生脂肪变性的器官是（　　）。

A. 肾　　B. 脑　　C. 心　　D. 肝

答案：D

分析：本题考查脂肪变性的部位。脂肪变性好发生于肝、心、肾，其中肝脂肪变性最常见。

2.（2013 年山东高考题）尿液潴留引起肾盂积水造成的肾脏萎缩属于（　　）。

A. 压迫性萎缩　　B. 营养不良性萎缩　C. 内分泌性萎缩　　D. 失用性萎缩

答案：A

分析：本题考查萎缩的分类。萎缩的概念、分类及常见病例是历年考试的重点，本题主要侧重于考查病理性萎缩的类型。

3.（2013 年山东高考题）下列哪项不符合二期愈合的特点（　　）。

A. 组织缺损大　　B. 创缘不整齐　　C. 坏死组织多　　D. 愈合时间短

答案：D

分析：本题考查创伤愈合的类型与特点。一期愈合和二期愈合的特点考查较多，注意采用比较法进行学习。

4.（2013 年山东高考题）下列哪一项不属于病理性萎缩（　　）。

A. 脑动脉硬化引起的脑萎缩　　B. 脊髓灰质炎患者的下肢肌肉萎缩

C. 女性更年期后卵巢的萎缩　　D. 垂体功能严重受损引起的甲状腺萎缩

答案：C

分析：本题考查萎缩的分类。萎缩的概念、分类及常见病例是历年考试的重点，本题主要侧重于考查生理性萎缩和病理性萎缩的常见类型。

5.（2012 年山东高考题）对于肉芽组织的叙述错误的是（　　）。

A. 鲜红色，触之易出血　　B. 内皮细胞增生形成毛细血管

C. 炎细胞以嗜酸性粒细胞为主　　D. 有大量增生的成纤维细胞

答案：C

分析：本题考查的是肉芽组织的组成及形态特点。炎细胞以中性粒细胞、巨噬细胞和淋巴细胞为主，因此选 C。

6.（2012 年山东高考题）更年期后妇女子宫和卵巢的萎缩属于（　　）。

A. 生理性萎缩　　B. 营养不良性萎缩

C. 失用性萎缩　　D. 内分泌性萎缩

答案：A

分析：本题考查萎缩的分类。萎缩的概念、分类及常见病例是年考试的重点。更年期后妇女子宫和卵巢的萎缩是随年龄增长而发生的，是生命过程中不可避免的自然现象，属于生理性萎缩。

二、简答题

1.（2015 年山东高考题——护理）简述坏死的概念及结局。（7 分）

答案：概念：活体内局部组织、细胞的死亡。（2 分）

结局：溶解吸收（1 分）、分离排出（1 分）、机化（1 分）、包裹（1 分）、钙化（1 分）。

分析：本题考查的是坏死的概念及结局，属于掌握内容。

2.（2015 年山东高考题——护理）简述坏疽的概念、类型及好发部位。（8 分）

答案：概念：较大范围的组织坏死合并腐败菌感染。（1 分）

类型：干性坏疽（1 分）、湿性坏疽（1 分）、气性坏疽（1 分）。

好发部位：干性坏疽好发于四肢（四肢末端）（1 分），湿性坏疽好发于内脏、四肢（2 分），（评分标准：只答出内脏或四肢，即可得 1 分），气性坏疽好发于肌肉（1 分）。

分析：本题考查的是坏疽的概念、类型及好发部位，属于掌握内容。

反馈练习

一、单项选择题

1. 一种成熟的组织变成另一种成熟组织的过程称（　　）。

A. 机化　　B. 钙化　　C. 分化　　D. 化生

2. 四肢骨折后长期不活动引起的骨骼肌萎缩属于（　　）。

A. 神经性萎缩　　B. 废用性萎缩　　C. 压迫性萎缩　　D. 营养不良性萎缩

3. 支气管柱状上皮被鳞状上皮替代的过程称为（　　）。

A. 鳞状上皮化生　　B. 腺上皮化生

C. 鳞状上皮不典型增生　　D. 支气管上皮变性

4. 细胞水肿发生的机制是（　　）。

A. 内质网受损　　B. 线粒体受损　　C. 高尔基氏体受损　　D. 核糖体受损

5. 细胞水肿和脂肪变常发生在（　　）。

A. 肺、脾、肾　　B. 心、脾、肺　　C. 心、肝、肠　　D. 心、肝、肾

6. 心肌细胞脂肪变性是指（　　）。

A. 心肌间质脂肪浸润　　B. 心肌脂肪组织变性

C. 心外膜脂肪细胞堆积　　D. 心肌细胞胞质中出现脂滴

7. 细胞坏死的主要标志是（　　）。

A. 细胞核的变化　　B. 细胞质的变化　　C. 细胞间质的变化　　D. 细胞膜的变化

8. 细胞坏死过程中核变小、染色质浓聚被称为（　　）。

A. 核溶解　　B. 核分裂　　C. 核固缩　　D. 核碎裂

9. 易发生干性坏疽的器官是（　　）。

A. 肺　　B. 阑尾　　C. 膀胱　　D. 四肢

10. 易发生湿性坏疽的器官是（　　）。

A. 肺　　B. 肾　　C. 脾　　D. 四肢

11. 液化性坏死主要发生于（　　）。

A. 脾　　B. 肾　　C. 脑　　D. 心

12. 肉芽组织主要组成成分有（　　）。

A. 吞噬细胞和成纤维细胞　　B. 新生毛细血管和成纤维细胞

C. 新生毛细血管和单核细胞　　D. 单核细胞、巨细胞和淋巴细胞形成的结节

13. （　　）再生能力最强。

A. 黏膜上皮　　B. 骨骼肌　　C. 神经细胞　　D. 平滑肌

14. 心肌梗死最常表现为（　　）。

A. 凝固性坏死　　B. 出血性坏死　　C. 化脓性坏死　　D. 液化性坏死

15. 血管壁玻璃样变主要发生于（　　）。

A. 细动脉　　B. 小动脉　　C. 微动脉　　D. 中动脉

二、简答题

1. 简述萎缩的常见类型。
2. 简述坏死的概念和类型。
3. 简述坏疽的类型和好发部位。
4. 试述肉芽组织的形态特点和功能。
5. 说出创伤愈合的类型及特点。
6. 列出影响创伤愈合的因素。
7. 简述骨折愈合的基本过程

三、综合分析题

创伤病人伤口愈合需要肉芽组织的生成，试述肉芽组织的形态特点和功能，并列出影响创伤愈合的因素。

第二章

局部血液循环障碍

考纲要求

1. 理解动脉性充血的概念、原因、病理变化和结局。
2. 理解静脉性充血的概念、原因和结局。
3. 掌握慢性肺淤血、慢性肝淤血的病理变化。
4. 掌握血栓形成的概念和条件；理解血栓形成的过程和类型。
5. 理解血栓的结局和血栓对机体的影响。
6. 掌握栓塞的概念、类型和栓子运行的途径。

知识精讲

第一节　充血

器官或组织的血管内血液含量增多称为充血。充血分为动脉性充血和静脉性充血两类。

一、动脉性充血

局部器官或组织由于动脉输入血量过多，以致动脉血管内含血量增多，称为动脉性充血，简称充血。

（一）原因

凡能引起细动脉扩张的任何原因都可引起局部器官和组织的充血。细动脉扩张是神经体液因素作用于血管，使血管舒张神经兴奋性增高或血管收缩神经兴奋性降低的结果。

动脉性充血可见于生理情况下，当机体局部器官或组织功能增强时，动脉血的供应会增加，如运动时的骨骼肌充血、进食后胃肠道黏膜充血等。

在病理情况下，动脉性充血多见于：①炎症性充血，见于局部炎症反应的早期，在各种致炎因子的作用下，因神经反射和组织胺、缓激肽等血管活性物质的释放，引起炎症局部小动脉扩张，造成充血；②减压后充血，如局部器官或组织长期受压，见于绷带包扎的肢体或大量腹水压迫腹腔内器官后，组织内的血管张力降低，若突然解除压力，受压组织内的小动脉发生反射性扩张，导致局部充血。

（二）病理变化

（1）肉眼观察：充血的器官或组织体积增大颜色鲜红温度升高。

（2）镜下观察：组织内小动脉、毛细血管扩张含血量增多。

（三）影响和结局

动脉性充血多为暂时性变化，原因消除后即恢复正常，对机体影响不大。但部分高血压或动脉粥样硬化的病人可因脑动脉扩张充血易发生血管破裂出血。

二、静脉性充血

由于静脉血液回流受阻，局部器官或组织的毛细血管和小静脉内含血量增多称为静脉性充血，简称淤血。

静脉性充血远较动脉性充血多见，具有重要的临床和病理意义。

（一）原因

静脉性充血的原因很多可归纳为以下三类。

（1）静脉受压：静脉受压使其管腔发生狭窄或闭塞，血液回流受阻，可导致相应部位的器官和组织发生静脉性充血。

（2）静脉阻塞：静脉血栓形成可以造成静脉腔的阻塞，可以引起相应器官或组织的静脉性充血。

（3）心力衰竭：二尖瓣瓣膜病和高血压病引起左心衰竭时可导致肺淤血；肺源性心脏病引起的右心衰竭可导致体循环淤血。

（二）病理变化

（1）肉眼观察：淤血的器官或组织体积增大，包膜紧张，重量增加，颜色暗红，切面湿润多血，体表淤血处温度减低，可出现紫绀。

（2）镜下观察：小静脉和毛细血管扩张含血量增多，有时还伴有水肿及出血。

（三）影响和结局

1．影响

淤血对机体的影响决定于淤血的范围、淤血的器官、淤血的程度、淤血发生的速度及侧支循环建立的状况。全身性淤血影响许多重要器官的功能，可出现相应的功能障碍，局部性静脉性充血则主要影响局部器官的功能。

2．结局

长期淤血有以下结局：①淤血性水肿或出血；②实质细胞的萎缩和变性；③淤血性硬化。

（四）重要器官淤血

1．慢性肺淤血

慢性肺淤血由左心衰竭引起。

（1）肉眼观察：肺体积增大，重量增加，颜色暗红，质地变实，切面可挤出泡沫状液体。

（2）镜下观察：肺泡壁毛细血管扩张，充血肺泡腔内出现水肿液和红细胞、巨噬细胞、心力衰竭细胞。

2．慢性肝淤血

慢性肝淤血由右心衰竭引起。

（1）肉眼观察：肝体积增大，重量增加，包膜紧张，质地变实，切面呈红（淤血）、黄（脂肪变）相间的花纹，状似槟榔的切面称为“槟榔肝”。长期淤血形成淤血性肝硬化。

（2）镜下观察：肝小叶中央静脉及其附近的肝窦扩张充血，肝细胞发生萎缩、脂肪变性甚至坏死。

第二节　血栓形成

在活体的心、血管内血液凝固或血液中的某些成分析出凝集形成固体质块的过程称为血栓形成。所形成的固体质块称为血栓。

一、血栓形成的条件

在生理状态下血液的凝血系统和抗凝血系统保持动态平衡。如果打破了上述动态平衡触发了凝血过程，血液便可在心、血管腔内凝固形成血栓。凝血系统在流动的血液中被激活必须具备一定的条件。

（一）心血管内皮细胞损伤

内皮细胞损伤可引起以下变化：①内膜下胶原纤维暴露，血小板黏附在损伤处，同时黏集的血小板和受损的内皮细胞可释放 ADP 等吸引更多的血小板聚集并更牢固地黏集；②暴露的胶原纤维还可激活Ⅻ因子启动内源性凝血系统；③损伤的内皮细胞所释放的组织因子可激活外源性凝血系统。

由于血小板的黏集和凝血系统的激活导致血栓形成。常见于动脉粥样硬化的斑块及溃疡处、静脉内膜炎、心内膜炎、心肌梗死的心内膜、反复静脉穿刺的血管壁等。

（二）血流状态的改变

当血流变慢、涡流形成时，血小板与心内膜或血管壁接触的机会增多，有利于血栓形成。临床上静脉血栓较动脉血栓多见，下肢静脉血栓较上肢静脉血栓多见。长期卧床的病人、充血性心力衰竭的病人和下肢静脉曲张的病人容易发生血栓形成，就是血流变慢所致。

（三）血液凝固性增高

血小板数量增多、黏附性增强、凝血因子增多、活性增强、纤溶系统活性降低均可使血液凝固性增高。严重烧伤、创伤、大手术、高脂血症或产后大出血，血中补充了大量的幼稚血小板。血小板的黏附性增强，同时血液浓缩，凝血因子浓度相对增高，故易发生血栓形成。

二、血栓形成的过程和类型

（一）血栓形成的过程

血栓形成开始于血小板黏集堆积。在受损血管内膜血栓的形态、组成、大小取决于血栓发生的部位和局部血流速度。其形成过程如下。

（1）血管内膜受损血小板黏集成堆，使局部血流形成漩涡。

（2）血小板继续黏集形成多数小梁，小梁周围有白细胞黏附。

（3）小梁间形成纤维素网，网眼中充满红细胞。

（4）血管腔阻塞，局部血流停滞，停滞的血液凝固。

（二）血栓的类型

血栓类型可分为以下 4 种。

1．白色血栓

白色血栓多发生于血流较快的心瓣膜、心腔内、动脉内或静脉性血栓的起始部，即形成延续性血栓的头部。肉眼观呈灰白色小结节，表面粗糙质实，与发生部位紧密黏着。镜下主要由血小

板及少量纤维素构成。

2．混合血栓

血栓在形成血栓头部后，致其下游引起血流减慢和血流漩涡，从而再形成一个血小板小梁的凝集堆，在血小板小梁之间，血液发生凝固，纤维素形成网状结构，其内充满大量的红细胞。此过程交替进行，致形成肉眼上灰白色与红褐色交替的层状结构，称为层状血栓，即混合血栓。肉眼呈粗糙干燥的圆柱状，与血管壁黏连，构成延续性血栓的体部。

3．红色血栓

红色血栓主要见于静脉，随着混合血栓逐渐增大阻塞血管腔，使血流下游局部血流停止致血液凝固，常构成延续性血栓的尾部。红色血栓形成过程与血管外凝血过程相同。肉眼上呈暗红色、湿润、有弹性、与血管壁无黏连，经过一段时间，红色血栓由于水分被吸收，变得干燥、无弹性、质脆易碎，可脱落形成栓塞。

4．透明血栓

透明血栓最常见于弥散性血管内凝血（DIC），其发生于微循环的小血管内，主要由纤维素构成，只能在显微镜下才能见到，又称微血栓。

三、血栓的结局

1．溶解吸收或脱落

血栓形成后血栓中的纤维素溶解酶和中性粒细胞崩解释放溶蛋白酶，可将小的血栓完全溶解吸收；较大的血栓部分溶解软化，在血流的冲击下，部分或全部脱落成为栓子随血流运行引起栓塞。

2．机化、再通

若纤维素溶解酶活性不足，血栓没有发生溶解吸收或脱落，则由血管壁向血栓内长入新生的肉芽组织，称为血栓机化。机化后的血栓干涸收缩使血栓和血管壁之间出现裂隙，血栓本身也可出现裂隙，新生的内皮细胞覆盖于裂隙表面形成新的血管腔，使阻塞血管的血流得到部分疏通，称为再通。

3．钙化

没有完全机化的血栓内钙盐沉积称为钙化。动脉或静脉内的血栓钙化可分别形成动脉石或静脉石。

四、血栓对机体的影响

（一）有利影响

（1）血管破裂处的血栓形成能堵塞破裂口，阻止出血。

（2）炎症病灶周围小血管的血栓形成，可防止病原微生物及其代谢产物进入血液。

（二）不利影响

（1）阻塞血管：动脉血栓阻塞管腔时可引起局部器官缺血而发生萎缩、变性甚至坏死。静脉血栓形成后可引起局部淤血、水肿。

（2）栓塞：血栓的整体或部分脱落形成栓子随血流运行引起栓塞。

（3）心瓣膜变形：心瓣膜血栓机化可引起瓣膜黏连，造成瓣膜狭窄或关闭不全，见于风湿性心内膜炎和亚急性细菌性心内膜炎。

（4）广泛性出血和休克：血栓引起的出血见于弥散性血管内凝血时，微循环内广泛性透明血栓形成，消耗大量的凝血物质，可造成血液的低凝状态，引起全身广泛性出血和休克。

第三节　栓塞

不溶于血液的异常物质随着血流运行阻塞血管腔的现象称为栓塞。阻塞血管的异常物质称为栓子。栓子可以是固体、液体或气体。最常见的栓子是脱落的血栓，其他栓子有脂肪滴、羊水、空气和肿瘤细胞团。

一、栓子的运行途径

栓子的运行途径一般与血流方向一致：①来自左心和体循环动脉内的栓子随血流运行，最终阻塞于口径与其相当的动脉分支；②来自右心和体循环静脉的栓子栓塞肺动脉主干或其分支；③来自门静脉系统的栓子引起肝内门静脉分支的栓塞。少见的情况有：①交叉性栓塞；②逆行性栓塞。

二、栓塞的类型及后果

（一）血栓栓塞

由脱落的血栓引起的栓塞称为血栓栓塞，最为常见。

1．肺动脉栓塞

血栓栓子约 90%以上来自下肢静脉。肺栓塞的后果取决于栓子的大小和数量。①栓子体积不大但数量多，广泛地栓塞肺动脉分支；或者栓子大栓塞动脉主干或大分支，患者即发生气促、紫绀、休克，甚至急性呼吸循环衰竭而猝死。②较小的栓子栓塞肺动脉小分支，一般不会造成严重后果。

2．体循环动脉栓塞

栓子绝大多数来自左心，如附壁血栓、亚急性细菌性心内膜炎时心瓣膜赘生物。其次为动脉系统，如动脉粥样硬化溃疡继发血栓形成和主动脉瘤内的附壁血栓。动脉栓塞以下肢、脑、肾、脾。栓塞的后果取决于栓塞的部位和动脉血液供应的状况。心、脑的栓塞可发生梗死，并导致心、脑功能严重障碍，重者危及生命。

（二）气体栓塞

多量空气迅速进入血循环或溶解于血液内的气体迅速游离形成气泡阻塞血管引起的栓塞称为气体栓塞。

1．空气栓塞

头颈部、胸壁和肺创伤损伤静脉时，因静脉腔内的负压，空气可进入静脉引起空气栓塞。超过 100mL 的空气进入右心后由于心搏动将空气和心腔内血液搅拌形成大量的泡沫，泡沫状的液体有可压缩性，当心收缩时不被排出而阻塞肺动脉出口使肺动脉血流中断而导致猝死。

2．氮气栓塞

当气压突然降低溶解于血液和组织中的 O_2、CO_2 和氮很快游离形成气泡（主要是氮气）引起各个组织、器官发生气体栓塞，也称减压病。见于潜水员从深水中迅速上升到水面、航空员由地面迅速升入高空时。被栓塞的组织器官功能障碍，重者甚至危及生命。

（三）羊水栓塞

羊水成分进入母体血液循环引起的栓塞称为羊水栓塞。羊水栓塞是分娩过程中一种较罕见的疾患。在分娩过程中，如羊膜破裂尤其又有胎儿头阻塞阴道口时，子宫收缩可将羊水压入破裂的子宫壁静脉窦内，羊水成分可由子宫静脉进入肺循环，在肺动脉分支及毛细血管内引起羊水栓塞。除肺循环机械性阻塞外，羊水还可引起过敏性休克、弥散性血管内凝血。本病发病急骤，产妇出现紫绀、呼吸困难和休克，绝大多数导致死亡。

（四）脂肪栓塞

脂肪滴进入血液造成的栓塞称为脂肪栓塞。长管状骨骨折、骨科手术或脂肪组织严重挫伤时脂肪细胞破裂所释出的游离的脂滴可侵入破裂的血管进入血流；脂肪肝受挤压时使肝细胞破裂，其所含脂滴也可进入血流形成脂肪栓塞。脂肪栓塞主要影响肺、脑。栓塞后果取决于脂滴的大小、数量和全身受累情况。肺可表现为肺水肿、肺出血和肺不张；脑可发生点状出血、梗死和脑水肿。

（五）其他栓塞

恶性肿瘤细胞可侵入血液循环引起肿瘤细胞栓塞并引起血道转移；细菌、寄生虫可进入血循环成为栓子引起栓塞。

第四节　梗死

器官或组织因血液供应中断而引起的缺血性坏死称为梗死。

一、梗死的原因

任何引起血管管腔阻塞导致局部组织缺血的原因均可引起梗死。

（1）血栓形成：是梗死的最常见原因，如心冠状动脉和脑动脉的粥样硬化合并血栓形成，可分别引起心肌梗死和脑梗死；趾、指的血栓闭塞性脉管炎可引起趾、指梗死等。

（2）动脉栓塞：也是梗死的常见原因。在肾、脾和肺的梗死中由栓塞引起者远比动脉血栓形成引起者多见。

（3）动脉血管受压：肠套叠、肠扭转和嵌顿性疝、卵巢囊肿蒂扭转、肿瘤或其他机械性压迫而致管腔闭塞时可引起局部组织梗死。

（4）动脉痉挛：在已有冠状动脉硬化时如发生动脉痉挛亦可能引起心肌梗死。

二、梗死的类型

根据梗死灶含血量不同可分为两种类型。

（一）贫血性梗死

梗死灶含血量少颜色灰白称为贫血性梗死。贫血性梗死常发生于组织结构比较致密、侧支循环不丰富的器官，如脾、肾、心、脑等。

（二）出血性梗死

梗死灶弥漫性出血颜色暗红故称为出血性梗死。常发生于组织疏松、有双重血液供应、吻合支丰富的肺、肠等。

三、梗死对机体的影响

梗死对机体的影响取决于梗死灶的大小、部位和有无感染等。心、脑梗死范围小者出现相应功能障碍，梗死灶大者可危及生命。小范围的脾、肾梗死对机体影响不大。肺、肠梗死若继发腐败菌感染，可引起坏疽还可导致败血症、弥漫性腹膜炎等严重后果。



高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题）下列哪项不是静脉性充血的原因。（　　）。

A. 静脉受压　　B. 静脉管腔阻塞　　C. 心力衰竭　　D. 感染

答案：D

分析：本题考查的是静脉性充血的原因，属于理解内容。静脉性充血的原因有静脉受压、静脉管腔阻塞、心力衰竭。

2.（2015 年山东高考题）关于慢性肺淤血的描述，错误的是（　　）。

A. 肺体积增大，重量增加

B. 肺颜色暗红，质地变实

C. 肺泡壁毛细血管和小静脉感染高度扩张充血

D. 常见于右心衰竭

答案：D

分析：本题考查的是慢性肺淤血的病因和病理变化，属于掌握内容。慢性肺淤血是由左心衰竭引起的。

3.（2015 年山东高考题）弥散性血管内凝血时形成的血栓类型是（　　）。

A. 白色血栓　　B. 红色血栓　　C. 透明血栓　　D. 混合血栓

答案：C

分析：本题考查的是血栓形成的类型，属于理解的内容。弥散性血管内凝血时形成的血栓类型是透明血栓。

4.（2015 年山东高考题）最常见的栓塞类型是（　　）。

A. 血栓栓塞　　B. 脂肪栓塞　　C. 空气栓塞　　D. 羊水栓塞

答案：A

分析：本题考查的是栓塞类型，属于掌握的内容。最常见的栓塞类型是血栓栓塞。

5.（2013 年山东高考题）动脉粥样硬化引起血栓形成的主要原因是（　　）。

A. 血液凝固性增高　　B. 心血管内皮细胞的损伤

C. 血流产生漩涡　　D. 血流缓慢

答案：B

分析：本题考查的是血栓形成的条件，属于掌握的内容。血栓形成的条件有心、血管内皮细胞的损伤，血流缓慢或涡流形成，血液凝固性增高；动脉粥样硬化可引起血管内皮细胞损伤进而导致血栓形成。

6.（2013 年山东高考题）大隐静脉内形成的血栓，其脱落后随血流运行栓塞于（　　）。

A. 肾　　B. 脾　　C. 肝　　D. 肺

答案：D

分析：此题考查的是栓子运行途径，属于掌握的内容，历年反复考查。来自右心和体循环静脉的栓子随血流运行主要阻塞于肺动脉的主干及分支。

7.（2013 年山东高考题）肝硬化腹水病人大量抽水后引起内脏充血，其原因是（　　）。

A．静脉受压　　B．减压后充血　　C．心力衰竭　　D．引起感染所致

答案：B

分析：此题考查的是充血的原因，属于理解的内容。充血有生理性充血和病理性充血两种，常见的病理性充血有炎症性充血、减压后充血。要充分理解。

8.（2012 年山东高考题）“槟榔肝”的肝小叶周边区细胞变性属于（　　）。

A．水变性　　B．脂肪变性　　C．玻璃样变性　　D．黏液样变性

答案：B

分析：此题考查的是慢性肝淤血的病理变化特点，属于理解的内容。肝小叶中央静脉及其附近的肝血窦高度扩张充血，肝细胞发生萎缩、变性，甚至坏死，肝小叶边缘肝细胞因淤血性缺氧而发生脂肪变性。

二、综合分析题

（2014 年山东高考题）患者，女性，33 岁。2 年前诊断为风湿性心内膜炎（二尖瓣有赘生物形成）。1 天前，早上起床活动后，感觉头晕，右侧肢体麻木，活动受限，遂到医院就诊，诊断为二尖瓣赘生物脱落导致脑动脉栓塞，给予肝素等抗凝药物治疗。

请回答：栓子的运行途径（常见的 3 条途径）。

答案：3 条途径：① 来自左心和体循环动脉系统的栓子阻塞口径相当的动脉分支（2 分）；

② 来自体循环静脉系统和右心的栓子阻塞肺动脉主干或其分支（2 分）；

③ 来自门静脉系统的栓子阻塞肝内门静脉（2 分）。

分析：此题考查的是栓子运行途径，属于掌握的内容，历年反复考查。注意答案的完整性。

反馈练习

一、单项选择题

1.“槟榔肝”是指（　　）。

A．肝脂肪变　　B．肝气球样变　　C．门脉性肝硬化　　D．慢性肝淤血

2．右心衰竭时引起淤血的器官主要是（　　）。

A．肺、肝及胃肠道　　B．肝、脾及胃肠道

C．脑、肺及胃肠道　　D．肾、肺及胃肠道

3．心衰细胞是由于（　　）。

A．心衰时肺泡内巨噬细胞吞噬了红细胞

B．心衰时巨噬细胞的集聚

C．心衰时肺泡内巨噬细胞吞噬了尘埃颗粒

D．以上都不是

4．循环血液中的凝血块随血流运行至相应大小的血管引起管腔阻塞的过程叫作（　　）。

A．血栓　　B．血栓形成　　C．血栓栓塞　　D．梗死

5．股静脉血栓脱落常栓塞在（　　）。

A．下腔静脉　　B．右下肢大静脉　　C．右心房　　D．肺动脉

6．下述因素与血栓形成无关的是（　　）。

A．血管内膜损伤　　B．血流缓慢

C．血小板数量增多　　D．纤维蛋白溶酶增加

7．栓子是（　　）。

A．循环血液内脱落的血栓　　B．循环血液内脱落的菌落

C．循环血液内不溶于血液的异物　　D．循环血液内脂肪和空气

8．最常见的栓塞是（　　）。

A．氮气栓塞　　B．脂肪栓塞　　C．血栓栓塞　　D．羊水栓塞

9．减压病时发生了（　　）。

A．氮气栓塞　　B．脂肪栓塞　　C．血栓栓塞　　D．羊水栓塞

10．股骨骨折时可能发生（　　）。

A．氮气栓塞　　B．脂肪栓塞　　C．血栓栓塞　　D．羊水栓塞

11．孕妇生产时出现的栓塞称为（　　）。

A．氮气栓塞　　B．脂肪栓塞　　C．血栓栓塞　　D．羊水栓塞

12．局部组织因血流阻断而引起的坏死称为（　　）。

A．栓塞　　B．血栓形成　　C．梗死　　D．机化

二、简答题

1．简述血栓形成的条件。

2．简述血栓形成对机体的影响。

3．简述栓塞的概念、类型。

4．简述栓子的运行途径。

5．简述淤血的原因和结局。

三、综合分析题

长期卧床病人下肢可能出现静脉血栓形成，初次下床活动可造成血栓脱落，成为栓子，导致肺动脉的栓塞。试述栓子的运行途径有哪些。

第三章

炎　　症

考纲要求

1. 掌握炎症的概念、炎症局部组织的基本病理变化。
2. 掌握炎症的病理分类及特点；了解炎症的局部表现和全身反应。

知识精讲

第一节　概述

炎症是指具有血管系统的活体组织对各种致炎因子引起的损伤所发生的防御反应。炎症局部组织的基本病理变化包括变质、渗出和增生。临床局部表现是红、肿、热、痛和功能障碍。全身反应有发热和末梢血中白细胞变化等。

炎症是临床上极为常见而重要的病理过程。

第二节　炎症的原因

任何能够引起组织损伤的因素都可引起炎症，称为致炎因子。致炎因子种类繁多，可归纳为以下几大类：①生物性因子；②物理性因子；③化学性因子；④异常免疫反应。

第三节　炎症局部组织的基本病理变化

炎症的局部基本病理变化无论何原因、何部位均可见变质、渗出和增生。一般早期以变质和渗出变化为主，后期以增生为主。变质属于损伤过程，而渗出和增生则属于抗损伤过程。

一、变质

炎症局部组织发生的变性和坏死称为变质。

变质主要是由致炎因子的直接损伤作用、炎症过程中发生的局部血液循环障碍和炎症反应产物的共同作用引起的。

（1）形态变化：组织细胞可发生各种变性或坏死。

（2）代谢变化：①局部分解代谢增强可引起局部酸中毒；②局部渗透压增高。

（3）炎症介质的形成和释放：炎症介质是指炎症时由细胞释放或体液中产生参与或引起炎症

反应的化学物质，如组织胺、5-羟色胺、前列腺素等。

二、渗出

炎症区血管内的液体和细胞成分通过血管壁进入组织间隙、体腔、体表或黏膜表面的过程称为渗出。渗出的液体和细胞成分称为渗出液或渗出物。

渗出全过程包括血流动力学改变、血管通透性升高、白细胞渗出及吞噬三部分。

（一）血流动力学改变

炎症过程中组织发生损伤后通过神经反射及一些化学介质作用立即出现细小动脉短暂收缩，持续几秒钟；随后细动脉、毛细血管开放局部血流加快。数分钟至数小时后细静脉扩张、血流由快变慢导致淤血甚至血流停滞，为血液成分渗出创造条件。

（二）血管通透性升高

炎症时血管内皮细胞收缩、损伤炎症介质的作用等使血管通透性升高。血管通透性升高、血管内流体静压增高和组织间渗透压增高导致液体外渗。渗出液可在组织间隙积聚造成炎性水肿或在浆膜腔积聚造成积液。要注意炎症的渗出液与单纯血管内压力升高引起的漏出液是不同的，二者的区别如表 2-3-1 所示。

表 2-3-1　渗出液与漏出液的区别

项　　目	渗　出　液	漏　出　液
原因	炎症	非炎症
蛋白量	> 25g/L	< 2.5g/L
比例	> 1.018	< 1.018
细胞数	$>0.50\times10^9$/L	$<0.50\times10^9$/L
RIValta 试验*	阳性	阴性
凝固	能自凝	不能自凝
透明度	浑浊	澄清

* RIValta 试验为醋酸沉淀试验。渗出液因含大量黏蛋白，为 0.1%醋酸所沉淀，乃阳性反应。

渗出液具有如下意义。

（1）渗出液具有重要防御作用：①稀释毒素、减少毒素对局部组织的损伤；②给局部带来葡萄糖、O_2 等营养物质和带走代谢产物；③渗出液含抗体、补体等消灭病原菌增强局部防御能力；④渗出液含纤维蛋白原形成纤维素交织成网，限制病原微生物扩散，有利于吞噬细胞吞噬，后期有利于组织修复；⑤渗出液含病原微生物和毒素，随淋巴液吸收带到淋巴结，刺激机体产生免疫应答。

（2）渗出液对机体也有不利影响：①渗出液过多可引起压迫和阻塞；②渗出液内纤维素吸收不良可发生黏连机化。

（三）白细胞渗出及吞噬作用

（1）白细胞渗出：白细胞由血管内通过血管壁游出到血管外的过程称为白细胞渗出。进入炎症区的白细胞称为炎细胞，白细胞渗出并集中到炎症区称为炎细胞浸润。白细胞渗出是复杂的连续过程，包括白细胞边集、黏着、游出和化学趋化作用。

（2）吞噬作用：指白细胞吞噬和消化病原体及组织碎片的过程。人体内的吞噬细胞主要有中性粒细胞和单核细胞。吞噬过程包括识别和附着、吞入、杀伤或降解 3 个步骤。

三、增生

在致炎因子、组织崩解产物等刺激下，炎症局部的实质细胞和间质细胞增殖、细胞数目增多称为增生。例如，肝炎时肝细胞的增生、肠炎时肠上皮细胞和腺体的增生等实质细胞的增生；巨噬细胞、血管内皮细胞和成纤维细胞增生为间质成分增生。

炎性增生具有限制炎症扩散和促进炎症区组织修复的作用。常见于慢性炎症。但少数也可见于急性炎症，如急性肾小球肾炎。

第四节　炎症的局部临床表现和全身反应

一、局部临床表现

（1）红：早期由于动脉性充血局部呈鲜红色；以后静脉性充血局部呈暗红色。

（2）肿：急性炎症由于局部充血、液体渗出导致局部明显肿胀；慢性炎症主要由组织增生引起肿胀。

（3）热：体表炎症时炎症区温度较周围高，是由动脉性充血、血流加快、代谢增强、产热增多所致。

（4）痛：炎症区局部疼痛与多种因素有关。①局部组织分解代谢增强 H^+、K^+、前列腺素等积聚刺激神经末梢；②局部肿胀压迫和牵拉神经末梢引起疼痛，如肝炎时肝大引起的肝区疼痛。

（5）功能障碍：炎症的组织、器官功能障碍主要原因是实质细胞变性、坏死、代谢障碍；其次是渗出物的压迫、阻塞及局部疼痛，如肝炎时肝细胞变性、坏死引起肝功能障碍。

二、全身反应

（1）发热：多见于病原微生物引起的炎症。一定程度的发热有利于抗体的形成和吞噬细胞的吞噬肝解毒功能增强从而提高机体的防御能力。

（2）血中白细胞变化：炎症时，病原微生物、毒素、炎症区代谢产物等刺激骨髓使白细胞生成增多，所以外周血液中白细胞数目增多，尤其是细菌感染引起的炎症尤为明显，血液中白细胞计数可达（15～20）$\times10^9$/L，若达到（40～100）$\times10^9$/L 则称为类白血病反应。相对不成熟的杆状核中性粒细胞增多称为核左移。一般情况下，细菌感染引起血中中性粒细胞增多；寄生虫感染和过敏反应引起血中嗜酸性粒细胞增多；病毒感染或一些慢性炎症血中淋巴细胞增多。但某些病毒、立克次体、原虫和细菌（伤寒杆菌等）感染或在病人抵抗力差及严重感染时，血中白细胞计数可无明显增多甚至减少。

（3）单核巨噬细胞系统增生：主要表现为淋巴结、肝、脾肿大。单核巨噬细胞系统内的巨噬细胞增生吞噬、消化病原体能力增强，T 淋巴细胞释放淋巴因子和 B 淋巴细胞形成抗体增加。因此，单核巨噬细胞系统增生是机体防御反应的表现。

（4）实质器官病变：较严重的炎症由于病原微生物及其毒素、发热和血液循环障碍等因素作用导致心、脑、肾、肝等器官的实质细胞可发生变性、坏死和功能障碍，引起相应临床表现，如白喉引起的心肌细胞变质等。

第五节　炎症的类型及病变特点

一、急性炎症类型

急性炎症起病急、病程短（一般数天至一个月）、症状明显。病变以变质和渗出改变为主，而增生较轻微。

（一）变质性炎

病变以组织、细胞的变性、坏死为主要特征，渗出和增生改变较轻微，主要发生在肝、肾、脑、心等器官。常由严重感染、中毒和变态反应等引起，如急性重型肝炎。

（二）渗出性炎

病变以渗出为主，变质和增生改变较轻微。根据渗出物的主要成分和病变特点又分为以下几类。

1．浆液性炎

以浆液渗出为其特征渗出的主要成分为血清，含有3%～5%的蛋白质，主要是白蛋白，其中混有少量白细胞和纤维素。常发生于黏膜、浆膜和疏松结缔组织等处，如感冒初期的鼻炎、皮肤Ⅱ度烧伤时的水疱、毒蛇咬伤的局部水肿、结核性胸膜炎的胸腔积液等。

浆液性炎一般较轻易于消退。但浆液渗出过多可导致严重后果，如胸腔和心包腔内有大量浆液时可影响呼吸和心功能。

2．纤维素性炎

以纤维蛋白原渗出为主，并在炎症灶内形成纤维素。多由某些细菌毒素（如白喉杆菌、痢疾杆菌和肺炎双球菌的毒素）或各种内源性或外源性毒物质（如尿毒症时的尿素和汞中毒）所引起。病变常发生于黏膜、浆膜和肺。

（1）黏膜的纤维素性炎：在黏膜的纤维素性炎（如白喉、细菌性痢疾）纤维素、白细胞和坏死的黏膜上皮常混合在一起形成灰白色的膜状物，称为假膜。因此，黏膜的纤维素性炎又称假膜性炎。由于局部组织结构的特点不同，有的假膜牢固附着于黏膜面不易脱落（如咽白喉），有的假膜却与黏膜损伤处联系松散，容易脱落（如气管白喉），脱落的假膜可堵塞支气管而引起窒息。

（2）浆膜的纤维素性炎：浆膜的纤维素性炎常见于胸膜腔和心包腔，如肺炎双球菌引起的纤维素性胸膜炎、风湿性心包炎及心包的纤维素性炎。由于心脏的搏动使心外膜上的纤维素形成无数绒毛状物覆盖于心表面，因而又有“绒毛心”之称。

（3）肺的纤维素性炎：如大叶性肺炎。大叶性肺炎的红色肝样变期和灰色肝样变期均有大量纤维蛋白原渗出造成肺实变。少量的纤维素可以被中性粒细胞释放的溶蛋白酶溶解吸收。如果纤维素较多加之中性粒细胞所释出的溶蛋白酶较少，纤维素不可能被完全溶解吸收，结果发生机化，引起浆膜增厚和黏连甚至浆膜腔闭锁，严重影响器官功能。

3．化脓性炎

化脓性炎以中性粒细胞渗出为主，伴有不同程度的组织坏死和脓液形成。多由葡萄球菌、链球菌、脑膜炎双球菌、大肠埃希菌等化脓菌引起。临床上常见的化脓性炎症有疖、痈、化脓性阑尾炎和化脓性脑膜炎等。脓性渗出物称为脓液，是一种混浊的凝乳状液体，呈灰黄色或黄绿色。由葡萄球菌引起的脓液其质浓稠，而由链球菌引起的脓液则较稀薄。脓液中的中性粒细胞大多数已发生变性和坏死，即变为脓细胞。脓液中除脓细胞外还含有细菌、被溶解的坏死组织碎屑和少量浆液。根据化脓性炎症发生的原因和部位的不同可将其分为下列三类。

（1）表面化脓和积脓：是指发生在黏膜或浆膜组织的化脓性炎，如化脓性尿道炎或化脓性支气管炎渗出的脓液可通过尿道、气管而排出体外。当病变发生在浆膜或胆囊、输卵管的黏膜时，脓液则在浆膜腔或胆囊、输卵管腔内蓄积称为积脓。

（2）蜂窝织炎：疏松组织中弥漫性化脓称为蜂窝织炎，常见于皮肤、肌肉和阑尾。主要由溶血性链球菌引起。溶血性链球菌能分泌透明质酸酶降解结缔组织基质的透明质酸；分泌链激酶溶解纤维素。因此，细菌易于通过组织间隙和淋巴管蔓延扩散造成弥漫性浸润。

（3）脓肿：为局限性化脓性炎症，主要特征为组织发生坏死溶解形成充满脓液的腔。可发生在皮肤或肺、脑、肝、肾等内脏，常由金黄色葡萄球菌引起。它能产生毒素使局部组织坏死，继而大量中性粒细胞浸润，以后粒细胞崩解释出蛋白溶解酶，将坏死组织液化形成含有脓液的空腔。金黄色葡萄球菌还产生血浆凝固酶，能使渗出的纤维蛋白原转变为纤维素，因而病变比较局限。

疖是单个毛囊、皮脂腺及其附近组织所发生的脓肿。疖中心部分液化、变软后脓肿就可以穿破。痈是多个疖的融集在皮下脂肪、筋膜组织中形成的许多互相沟通的脓肿，必须及时切开引流排脓后，局部才能修复愈合。

在皮肤或黏膜的化脓性炎时，由于皮肤或黏膜坏死、崩解脱落可形成局部缺陷，即溃疡。深部脓肿如向体表或自然管道穿破可形成窦道或瘘管。窦道是指只有一个开口的病理性盲管。瘘管是指连接于体外与有腔器官之间或两个有腔器官之间的、有两个以上开口的病理性管道。例如，肛门周围组织的脓肿可向皮肤穿破形成脓性窦道，也可既向皮肤穿破又向肛管穿破形成脓性瘘管。

4．出血性炎

出血性炎是指渗出物中有大量红细胞渗出。主要原因是血管壁严重损伤。常见于流行性出血热钩端螺旋体病或鼠疫等传染病。

5．卡他性炎

卡他（catarrh）一词来自希腊语，是“向下流”的意思。指黏膜轻度渗出性炎症，渗出液较多，沿黏膜表面向外排出。根据渗出物成分不同可分为浆液性卡他、黏液性卡他、脓性卡他。例如，感冒引起的鼻炎可先后表现为浆液性卡他、黏液性卡他、脓性卡他。

（三）增生性炎

大多数急性炎症是以渗出和变质为主，但也有少数是以增生为主，如急性肾小球肾炎。

二、慢性炎症类型

慢性炎症起病慢、病程可长达数月至数年。病变以增生为主，而变质和渗出改变较轻微。慢性炎症根据形态学特点可分为以下两类。

（一）一般慢性炎症

病变特点为成纤维细胞、血管内皮细胞增生；被覆上皮、腺上皮及实质细胞增生。炎症灶内主要是巨噬细胞、淋巴细胞和浆细胞浸润。

（二）肉芽肿性炎症

肉芽肿是由巨噬细胞及其演化细胞呈局限性浸润、增生、构成境界清楚的结节状病灶。以肉芽肿形成为基本特征的炎症称为肉芽肿性炎。根据致炎因子不同可分为两类。

（1）感染性肉芽肿：常由结核杆菌、伤寒杆菌、麻风杆菌、梅毒螺旋体、寄生虫等引起，形成特殊结构的细胞结节，如结核肉芽肿、伤寒肉芽肿等。

（2）异物肉芽肿：常由外科缝线、粉尘、石棉和滑石粉等异物引起。

第六节　炎症的结局

因致炎因子引起损伤与机体抗损伤反应及治疗情况不同，炎症可有以下结局。

一、痊愈

大多数炎症病变能够痊愈。

（1）完全痊愈：在炎症过程中，病因消除，少量的坏死物和渗出物被逐渐溶解吸收，通过周围健康细胞的再生最后完全恢复组织原来的结构和功能。

2．不完全痊愈：如炎症灶的损伤重、范围大，则由肉芽组织增生修复，留下瘢痕，不能完全恢复组织原有的结构和功能。

二、迁延不愈转为慢性炎症

致炎因子不能在短期内清除、或在机体内持续存在，而且不断损伤组织，造成病变迁延不愈，急性炎症转化为慢性炎症。

三、蔓延扩散

在病人的抵抗力低下或病原微生物毒力强、数量多的情况下，炎症沿组织间隙或脉管系统向周围或全身组织、器官蔓延。

1．局部蔓延

炎症局部的病原微生物可经组织间隙或器官的自然通道向周围组织和器官扩散。

2．淋巴道扩散

炎症区病原微生物经组织间隙侵入淋巴管引起淋巴管炎及所属淋巴结炎。

3．血道扩散

炎症灶的病原微生物侵入血循环或其毒素吸收入血可引起菌血症、毒血症、败血症和脓毒败血症。

（1）菌血症：细菌由局部病灶入血但全身并无中毒症状，从血液中可查到细菌，称为菌血症。

（2）毒血症：细菌毒素或代谢产物被吸收入血称为毒血症。临床上出现高热、寒战等全身中毒症状可引起实质器官的变性或坏死。

（3）败血症：细菌侵入血中大量繁殖并产生毒素称为败血症。患者除有严重的毒血症临床表现外，还常出现皮肤、黏膜的多发性出血斑点、脾及全身淋巴结肿大等。此时血液中常可培养出致病菌。

（4）脓毒败血症：化脓菌引起的败血症可进一步发展为脓毒败血症。此时除有败血症的表现外，同时还在一些器官（如肺、肾、肝、脑等）形成多发性细菌栓塞性脓肿。

高考链接

单项选择题

1．（2015 年山东高考题）关于纤维素性炎的叙述，错误的是（　　）。

A．渗出物中含大量的纤维素

B．常发生于黏膜、浆膜和肺

C．发生于黏膜的纤维素性炎称为假膜性炎

D．发生于肺的纤维素性炎常见于小叶性肺炎

答案：D

分析：本题考查的是炎症的病理分类中的纤维素性炎，属于掌握的内容。发生于肺的纤维素性炎常见于大叶性肺炎。

2．（2015 年山东高考题）化脓性炎渗出物中的主要成分是（　　）。

A．红细胞　　B．中性粒细胞　　C．纤维素　　D．清蛋白

答案：B

分析：本题考查的是炎症的病理分类中化脓性炎的特点，属于掌握的内容，经常被考查。

3．（2014 年山东高考题）下列属于变质性炎的是（　　）。

A．急性重型肝炎　　B．大叶性肺炎

C．急性弥漫性增生性肾小球肾炎　　D．伤寒

答案：A

分析：本题考查的是炎症常见的类型及病理变化特点，属于掌握的内容。急性重型肝炎以肝细胞的变性、坏死为主。

4．（2013 年山东高考题）假膜性炎属于（　　）。

A．黏膜的纤维素性炎　　B．浆膜的纤维素性炎

C．肺的纤维素性炎　　D．浆膜的浆液性炎

答案：A

分析：本题考查的是炎症常见的类型及病理变化特点，属于掌握的内容。假膜性炎是指发生于黏膜的纤维素性炎症。

5．（2012 年山东高考题）“绒毛心”是由哪一种炎症所致。（　　）

A．纤维素性炎变质性炎　　B．变质性炎

C．化脓性炎　　D．浆液性炎

答案：A

分析：本题考查炎症的类型，属于掌握的部分。“绒毛心”见于纤维素性的心包炎。

反馈练习

一、单项选择题

1．下列属于变质性炎症的是（　　）。

A．急性肾小球肾炎B．白喉　　C．大叶性肺炎　　D．病毒性肝炎

2．下列不是渗出性炎症的是（　　）。

A．浆液性炎　　B．假膜性炎　　C．化脓性炎　　D．感染性肉芽肿性炎

3．溶血性链球菌最常引起（　　）。

A．蜂窝织炎　　B．假膜性炎　　C．脓肿　　D．出血性炎

4．关于炎症的概念较恰当的说法是（　　）。

A．白细胞对细菌的一种作用　　B．由损伤引起的细胞变化

C．细胞生长异常的一种形成　　D．组织对损伤的一种防御为主的反应

5．炎症时嗜中性粒细胞在炎症局部发挥的主要作用是（　　）。

A．免疫作用　　B．代偿作用　　C．吞噬作用　　D．纤维性修复作用

6．化脓性炎症以（　　）特征为主。

A．血清渗出　　B．血浆蛋白渗出　　C．中性粒细胞渗出　　D．纤维蛋白渗出

7．皮肤脓肿多见于（　　）感染。

A．溶血性链球菌　　B．金黄色葡萄球菌　　C．大肠杆菌　　D．变形杆菌

8．有明显的毛细血管和成纤维细胞增生见于（　　）。

A．化脓性炎　　B．变质性炎　　C．慢性炎症　　D．出血性炎

9．化脓菌入血、生长繁殖、产生毒素、形成多发性脓肿最合适的病名是（　　）。

A．脓毒血症　　B．毒血症　　C．败血症　　D．菌血症

10．大叶性肺炎典型的病变是（　　）。

A．急性纤维素性炎　　B．急性变质性炎

C．急性化脓性炎　　D．慢性增生性炎

11．炎症的渗出过程不包括（　　）。

A．血流动力学改变　　B．血管通透性升高

C．白细胞游出及吞噬　　D．炎症介质的形成和释放

12．脓肿不会继发（　　）。

A．溃疡　　B．窦道　　C．瘘管　　D．绒毛心

二、简答题

1．简述炎症的概念、炎症的基本病理变化。

2．简述渗出性炎症的分类。

3．说出炎症的局部临床表现和全身反应。

三、综合分析题

临床上化脓性炎很常见，试举例说明化脓性炎的类型、好发部位和病变特点。

第四章

肿　瘤

考纲要求

1. 掌握肿瘤的概念、肿瘤的异型性、肿瘤的生长特点及扩散方式。
2. 掌握良性肿瘤和恶性肿瘤的区别；理解癌前病变、早期浸润癌、原位癌的概念。

知识精讲

第一节　肿瘤的概念

肿瘤是机体在各种致瘤因素作用下，局部组织的细胞在基因水平上失去了对其生长的正常调控，导致克隆性异常增生而形成的新生物。这种新生物常表现为局部肿块。

正常细胞转变为肿瘤细胞后具有异常的生物学特性：①不同程度地失去了分化成熟的能力，与起源组织相比，具有异常的形态、结构、生长、代谢和功能；②肿瘤细胞具有旺盛的增殖能力，呈相对无限制、失调控和与机体不协调地生长，致瘤因素去除后仍能继续生长，并将其肿瘤信息传递给子代细胞。

第二节　肿瘤的特征

一、肿瘤的一般形态

（一）形状

肿瘤的形状多种多样，有乳头状、息肉状、结节状、分叶状、囊状、浸润性包块状、弥漫性肥厚状、溃疡状等。肿瘤形状取决于其发生部位、组织来源、生长方式和肿瘤的性质。

（二）大小

肿瘤的大小不一，小者极小甚至在显微镜下才能发现，如原位癌；大者可重达数千克乃至数十千克。一般说肿瘤的大小与肿瘤的性质（良、恶性）、生长时间和发生部位有一定的关系。生长于体表或大的体腔（如腹腔）内的肿瘤有时可长得很大；生长于狭小腔道（如颅腔，椎管）内的肿瘤则一般较小。大的肿瘤通常生长缓慢，生长时间较长且多为良性。恶性肿瘤生长迅速，短期内即可带来不良后果，故一般不至于长得很大。

（三）数目

肿瘤通常一个，有时可为多个，如子宫多发性平滑肌瘤。

（四）颜色

肿瘤的切面一般呈灰白或灰红色，但可因组织来源、血管多少、有无继发性改变（出血、坏死、感染）等而异，如血管瘤多呈红色或暗红色，脂肪瘤呈黄色，黑色素瘤多呈黑色。

（五）硬度

肿瘤的硬度与肿瘤的组织来源、实质与间质的比例，以及有无继发性改变等有关。例如，骨瘤很硬，脂肪瘤质软；实质多于间质的肿瘤一般较软，反之则较硬；瘤组织发生坏死后变软，有钙化时则变硬。

二、肿瘤的组织结构

肿瘤由实质和间质两部分组成。

（一）肿瘤实质

肿瘤实质即肿瘤细胞，是肿瘤的主要成分。它决定肿瘤的性质。肿瘤的实质是判断肿瘤的组织来源、分类、命名和组织学诊断的依据。多数肿瘤有一种实质，如甲状腺瘤；少数有两种实质，如乳腺纤维腺瘤；极少数有多种实质，如畸胎瘤。

（二）肿瘤的间质

肿瘤的间质成分不具特异性，一般由纤维结缔组织和血管组成，有时还可有淋巴管，起着支持和营养肿瘤实质的作用。通常生长快的肿瘤，其间质血管较丰富；生长缓慢的肿瘤，其间质血管则较少。此外，肿瘤间质内往往还有或多或少的淋巴细胞、巨噬细胞浸润，这是机体对肿瘤组织的免疫反应。

三、肿瘤的异型性

肿瘤组织无论在细胞形态和组织结构上都与其起源的正常组织有不同程度的差异，这种差异称为异型性。

肿瘤组织异型性的大小反映了肿瘤组织的分化成熟程度。异型性小者说明它和正常组织相似肿瘤组织成熟程度高（分化程度高）；异型性大者表示瘤组织成熟程度低（分化程度低）。异型性的大小是诊断肿瘤确定其良、恶性的主要组织学依据。恶性肿瘤常具有明显的异型性。

（一）肿瘤细胞的异型性

良性肿瘤细胞的异型性小，一般与其起源的正常细胞相似。恶性肿瘤细胞常具有高度的异型性，表现为以下三方面。

1．瘤细胞的多形性

瘤细胞的多形性即瘤细胞形态及大小不一致。恶性肿瘤细胞一般比正常细胞大，各个瘤细胞的大小和形态又很不一致，有时出现瘤巨细胞。

2．瘤细胞核的多形性

瘤细胞核的多形性即瘤细胞核的大小、形状及染色不一致。细胞核的体积增大（核肥大）；胞核与细胞浆的比例比正常增大（正常为 1∶4～6，恶性肿瘤细胞则接近 1∶1）；核大小及形状不一，并可出现巨核、双核、多核或奇异形的核；核染色深（由于核内 DAN 增多），染色质呈粗颗粒状，分布不均匀，常堆积在核膜下，使核膜显得增厚。核仁肥大，数目也常增多（可达 3～5 个）。核分裂象常增多，特别是出现不对称性、多极性及顿挫性等病理性核分裂象时，对于诊断恶

性肿瘤具有重要的意义。

3．瘤细胞胞浆的改变

胞浆染色加深（嗜碱性增强）又深浅不一。

恶性肿瘤根据其分化程度、异型性大小一般分为 3 级：Ⅰ级为高分化的属低度恶性；Ⅱ级为中等分化的属中度恶性；Ⅲ级为低分化的属高度恶性。

（二）肿瘤组织结构的异型性

肿瘤组织结构的异型性是指肿瘤组织在空间排列形式上与其来源的正常组织的差异。良性肿瘤瘤细胞的异型性不明显，但存在着组织结构的异型性。例如，纤维瘤的细胞和正常纤维细胞很相似，只是其排列与正常纤维组织不同，呈编织状。恶性肿瘤的组织结构异型性非常明显，瘤细胞排列更为紊乱，失去正常的排列结构层次。

四、肿瘤的生长与扩散

（一）肿瘤的生长

1．肿瘤的生长速度

各种肿瘤的生长速度有极大的差异，主要决定于肿瘤细胞的分化成熟程度。一般来讲，恶性肿瘤分化程度低，生长速度快；良性肿瘤分化程度高，生长速度缓慢，可长达几年甚至几十年。如果良性肿瘤其生长速度突然加快，就要考虑发生恶变的可能。

2．肿瘤的生长方式

（1）膨胀性生长：为大多数良性肿瘤的生长方式。瘤细胞生长缓慢、不侵袭周围正常组织，随着肿瘤体积的逐渐增大犹如逐渐膨胀的气球向四周组织推挤。因此，肿瘤往往呈结节状，周围常有完整的包膜，与周围组织分界清楚。位于皮下者，临床触诊时可以推动，手术摘除后不易复发。

（2）浸润性生长：为大多数恶性肿瘤的生长方式。瘤细胞迅速增生侵入周围组织间隙、淋巴管或血管内，如树根长入泥土，浸润并破坏周围组织。此类肿瘤没有包膜，与邻近的正常组织紧密连接在一起而无明显界限。临床触诊时肿瘤固定不活动。手术不易切除干净，术后易复发。

（3）外生性生长：发生在体表、体腔表面或管道器官（如消化道泌尿生殖道等）表面的肿瘤常向表面生长形成突起的乳头状、息肉状、蕈状或菜花状的肿物。这种生长方式称为外生性生长。良性肿瘤和恶性肿瘤都可呈外生性生长。但恶性肿瘤在外生性生长的同时其基底部往往也呈浸润性生长，又由于其生长迅速，血液供应不足，这种外生性肿物容易发生坏死脱落而形成火山口样的癌性溃疡（底部高低不平、边缘隆起）。

（二）肿瘤的扩散

具有浸润性生长的恶性肿瘤不仅可以在原发部位继续生长、蔓延（直接蔓延），而且可以通过多种途径扩散至身体其他部位（转移）。

1．直接蔓延

瘤细胞由原发部位不断地沿着组织间隙、淋巴管、血管或神经束衣侵入并破坏邻近正常器官或组织，并继续生长，称为直接蔓延。例如，晚期子宫颈癌可蔓延至直肠和膀胱；晚期乳腺癌可穿过胸肌和胸腔甚至达肺。

2．转移

瘤细胞从原发部位侵入淋巴管、血管或体腔，被带到他处而继续生长形成与原发瘤同样类型的肿

瘤，这个过程称为转移。所形成的肿瘤称为转移瘤或继发瘤。常见的转移途径有以下几种。

（1）淋巴道转移：常是癌的转移途径。瘤细胞侵入淋巴管后随淋巴流首先到达局部淋巴结，在此生长繁殖使淋巴结肿大质地变硬，切面常呈灰白色。例如，乳腺外上象限发生的乳腺癌首先到达同侧腋窝淋巴结；肺癌首先到达肺门淋巴结。局部淋巴结发生转移后可继续转移至下一站的其他淋巴结，最后可经胸导管进入血流再继发血道转移。

（2）血道转移：常是肉瘤的转移途径。瘤细胞侵入血管后可随血流到达远隔器官继续生长形成转移瘤。最常见的转移部位是肺，其次是肝。

（3）种植性转移：体腔内器官的肿瘤蔓延至器官表面时，瘤细胞可以脱落并像播种一样种植在体腔和体腔内各器官的表面，形成许多转移瘤，这种转移的方式称为种植性转移。种植性转移常见于腹腔器官的癌瘤。例如，胃癌破坏胃壁侵及浆膜后可种植到大网膜、腹膜、腹腔内器官表面，甚至卵巢等处。肺癌也常在胸腔内形成广泛的种植性转移。

五、肿瘤对机体的影响

（一）良性肿瘤对机体的影响

良性肿瘤分化较成熟，生长缓慢，停留于局部不浸润、不转移，故一般对机体的影响相对较小，主要表现为局部压迫和阻塞症状。

（二）恶性肿瘤对机体的影响

恶性肿瘤由于分化不成熟，生长较快，浸润破坏器官的结构和功能并可发生转移，因而对机体的影响严重。恶性瘤除引起局部压迫和阻塞症状外还可有下列影响：①破坏组织器官的结构和功能；②出血和感染；③疼痛；④发热；⑤恶病质；⑥其他，如内分泌紊乱副肿瘤综合征。

第三节　良性肿瘤与恶性肿瘤的区别

区别良性肿瘤与恶性肿瘤对于正确的诊断和治疗具有重要的实际意义。现将良性肿瘤与恶性肿瘤的区别列于表 2-4-1。

表 2-4-1　良性肿瘤与恶性肿瘤的区别

项　目	良 性 肿 瘤	恶 性 肿 瘤
组织结构	分化好，异型性小，与起源组织相似	分化不好，异型性大，与起源组织差别大
生长速度	缓慢	较快
生长方式	膨胀性或外生性生长，前者常有包膜，与周围组织分界清楚	浸润性或外生性生长，前者无包膜，与周围组织分界不清楚
转移	不转移	常有转移
复发	手术后很少复发	治疗后较易复发
对机体影响	较小；主要为局部压迫或阻塞作用	较大；除压迫、阻塞外，还可破坏周围组织，引起坏死、疼痛、出血合并感染甚至造成恶病质

第四节　肿瘤的命名与分类

一、肿瘤的命名原则

（一）良性肿瘤

任何组织来源的良性肿瘤统称为瘤。命名时在其来源组织名称后加“瘤”字。例如，来源于纤维结缔组织的良性瘤称为纤维瘤，来源于腺上皮的良性瘤称为腺瘤。有时还结合肿瘤的形态特点命名，如腺瘤呈乳头状生长并有囊腔形成者，称为乳头状囊腺瘤。

（二）恶性肿瘤

1．癌

上皮组织来源的恶性肿瘤称为癌。命名方式是：发生部位加来源组织名称再加“癌”字，如食管鳞状上皮来源的恶性肿瘤称为食管鳞状细胞癌。

2．肉瘤

间叶组织（包括纤维结缔组织、脂肪、肌肉、脉管、骨、软骨组织等）发生的恶性肿瘤统称为肉瘤。其命名方式是：发生部位加来源组织名称再加“肉瘤”二字，如股骨组织来源恶性肿瘤称为股骨骨肉瘤。

癌与肉瘤的区别如表 2-4-2 所示。

表 2-4-2　癌与肉瘤的区别

项　目	癌	肉　瘤
组织来源	上皮组织	间叶组织
发病率	较常见，约为肉瘤的 9 倍，多见于 40 岁以上成人	较少见，大多见于青少年
部位	皮肤黏膜	四肢躯干多见
大体特点	质较硬、色灰白、较干燥	质软、色灰红、湿润、鱼肉状
组织学特点	多形成癌巢，实质与间质分界清楚 胞间无网状纤维	肉瘤细胞多弥漫分布于间质之中 肉瘤细胞间多有网状纤维
转移	多经淋巴道转移	多经血道转移

（三）特殊命名

（1）在肿瘤的名称前加“恶性”二字，如恶性畸胎瘤、恶性黑色素瘤等。

（2）有些来源于幼稚组织及神经组织的肿瘤称为母细胞瘤，如神经母细胞瘤、肾母细胞瘤等。

（3）以人名命名，如尤文（Ewing）瘤、霍奇金（Hodgkin）病等。

（4）按习惯命名，如白血病、精原细胞癌等。

（5）按肿瘤细胞的形态命名，如骨巨细胞瘤、肺燕麦细胞癌等。

二、肿瘤的分类

肿瘤依据其组织发生分为若干类，每种类别又按其分化程度及对机体的影响分为良性肿瘤与恶性肿瘤两大类。（略）

第五节　癌前病变、原位癌及早期浸润癌

一、癌前病变

癌前病变是指某些具有癌变潜在可能性的病变如长期存在即有可能转变为癌。常见的癌前病变有：①黏膜白斑；②慢性宫颈炎伴子宫颈糜烂；③结肠、直肠多发腺瘤性息肉；④皮肤慢性溃疡；⑤慢性萎缩性胃炎及胃溃疡；⑥纤维囊性乳腺病；⑦肝硬化；⑧色素痣。

二、原位癌

原位癌是指癌细胞仅限于黏膜上皮层或皮肤表皮内但未侵破基底膜者。肉眼多无明显病变，仅在显微镜下可见。

三、早期浸润癌

原位癌突破基底膜向深部浸润但浸润的深度不超过基底膜下 3～5mm 或仅限于黏膜下层且无淋巴结转移者，称为早期浸润癌。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题）癌主要的转移方式是（　　）。

A．淋巴道转移　　B．血道转移　　C．种植性转移　　D．直接蔓延

答案：A

分析：本题考查癌的转移方式，属于掌握内容。淋巴道转移是癌主要的转移方式。晚期可发生血道转移和种植性转移。

2.（2013 年山东高考题）肿瘤的异型性大，表示该肿瘤细胞（　　）。

A．分化程度高，恶性程度高　　B．分化程度高，恶性程度低

C．分化程度低，恶性程度高　　D．分化程度低，恶性程度低

答案：C

分析：本题考查肿瘤异型性的意义，属于掌握内容，是多次考查的重点问题。肿瘤的分化程度低，异型性大，恶性程度高。

3.（2012 年山东高考题）下列对肿瘤异型性的描述正确的是（　　）。

A．肿瘤细胞较正常细胞小　　B．肿瘤细胞核常缺失

C．良性肿瘤细胞异型性大　　D．胞浆常呈嗜碱性染色

答案：D

分析：本题考查种瘤的异型性的表现，属于历年考试的重点。内容较多，要在理解的基础上进行记忆。

二、综合分析题

（2014 年山东高考题）试比较良、恶性肿瘤的区别。

答案：

项　　目	良 性 肿 瘤	恶 性 肿 瘤	分　　值
分化程度	分化程度高，异型性小	分化程度低，异型性大	2 分
生长速度	较慢	较快	2 分
生长方式	膨胀性生长和外生性生长	浸润性生长和外生性生长	2 分
转移	不转移	常有转移	2 分
复发	很少复发	较易复发	2 分
对机体影响	较小（主要是压迫、阻塞）	较大（除压迫阻塞外，还可破坏周围组织器官，引起坏死、出血、感 染、发热、疼痛、恶病质等）	2 分

评分标准：良性、恶性肿瘤 12 项具体内容，每答对一项得 1 分。答案是否列表均可。

分析：本题注意应以列表的方式条理清楚地表达。同时该知识点历届高考都涉及，应特别注意对该知识点的深入学习。

反馈练习

一、单项选择题

1．肿瘤的生长速度主要取决于（　　）。

A．机体的营养状况　　B．机体的免疫状况

C．瘤细胞的多少　　D．瘤细胞的分化程度

2．诊断恶性肿瘤的主要依据是（　　）。

A．肿瘤的肉眼形态　　B．肿瘤对机体的影响

C．肿瘤的大小　　D．肿瘤的异型性

3．（　　）的肿块癌的可能性大。

A．乳头状　　B．火山口溃疡　　C．质硬　　D．灰白色

4．良性肿瘤的异型性表现为（　　）。

A．瘤细胞多形性　　B．瘤细胞核的多形性

C．瘤实质及间质排列紊乱　　D．病理性核分裂

5．肿瘤异型性是指（　　）。

A．肿瘤外观形态的差异

B．肿瘤间质与其起源组织间质分化程度的差异

C．肿瘤实质与间质与起源组织分化程度的差异

D．肿瘤组织在细胞形态和组织结构上与其起源组织的差异

6．肿瘤的间质是（　　）。

A．血管与纤维组织　　B．间叶细胞与胶原纤维

C．血管及周围的疏松结缔组织　　D．神经分支及周围的脂肪组织

7. 癌前病变是指（　　）。

A. 瘤样病变　　B. 增生的病变

C. 没有发生癌变的正常细胞　　D. 具有癌变可能的良性病变

8. 肿瘤的分化程度越高说明（　　）。

A. 肿瘤的恶性程度越小　　B. 肿瘤对化疗越敏感

C. 患者预后越差　　D. 肿瘤越易转移

9. 肿瘤血道播散最常见的部位是（　　）。

A. 肺、胸膜　　B. 肺、肾　　C. 肝、骨　　D. 肺、肝

10. 原位癌是指（　　）。

A. 原发部位的癌　　B. 未发生转移的癌

C. 黏膜下癌　　D. 上皮全层发生癌变但未突破基底膜

11. 肉瘤和癌的区别在于（　　）。

A. 有无包膜　　B. 生长方式　　C. 组织起源　　D. 生长速度

12. 下列不是肉瘤的特征的是（　　）。

A. 多见于青少年　B. 瘤细胞呈巢状　C. 多经血道转移　D. 切面呈鱼肉状

二、简答题

1. 简述肿瘤的生长方式及转移途径。

2. 简述恶性肿瘤对机体的影响。

3. 列出癌前病变的常见类型。

三、综合分析题

列表说明良、恶性肿瘤的区别。

第五章

水　　肿

考纲要求

1．掌握水肿的概念和发生机制。
2．理解常见水肿的类型及病变特点。

知识精讲

一、水肿的概念

液体在组织间隙或体腔中积聚过多称为水肿。过多的体液在体腔内积聚时称为积液或积水。如心包积水、胸腔积水、腹腔积水等。

水肿按分布范围可分为全身性水肿和局部性水肿。按发生部位分为脑水肿、肺水肿、皮下水肿等。按其原因分为心性水肿、肾性水肿、肝性水肿、营养不良性水肿等。

二、水肿的原因和发生机制

正常人体体液容量和组织间液的容量是相对恒定的，这有赖于血管内外和体内外液体交换两个方面的平衡调节。如果这两方面的调节之一发生异常就会发生水肿。

（一）血管内外液体交换失衡导致组织液的生成大于回流

（1）毛细血管内流体静压升高。主要原因是静脉压升高。见于各种原因引起的静脉阻塞或静脉回流障碍，如肝硬化时门静脉压升高引起腹水，心力衰竭时的腔静脉回流障碍则引起全身性水肿。

（2）血浆胶体渗透压降低。主要原因是血浆蛋白减少。见于：①蛋白质合成减少，如肝硬化或严重营养不良；②蛋白质丢失过多，肾病综合征时大量蛋白质从尿中丢失；③蛋白质消耗过多，如恶性肿瘤等消耗性疾病。

（3）微血管壁通透性增高。见于感染、烧伤、冻伤和昆虫叮咬等炎性水肿。

（4）淋巴回流受阻。乳腺癌根治术后，由于腋窝淋巴结切除后的局部淋巴液循环破坏，可发生患侧上肢水肿；丝虫病时下肢和阴囊由于淋巴管被虫体阻塞，常发生下肢和阴囊水肿。恶性肿瘤转移时癌细胞阻塞淋巴管可引起局部水肿。

（二）体内外液体交换失平衡导致钠水潴留

肾脏在维持体内外液体交换的平衡中起重要作用，平时从肾小球通过的钠水总量仅有 0.5%～1%排出体外，99%～99.5%被肾小管重吸收。当某些因素导致球-管平衡失调时，就可引起水肿。

（1）肾小球滤过率下降。见于：①肾小球病变，如急性肾小球肾炎和慢性肾小球肾炎；②有

效循环血量减少，如充血性心力衰竭、肝硬化伴腹水、肾病综合征。

（2）近曲小管重吸收钠水增多。当有效循环血量减少时可引起近曲小管重吸收钠水增多，导致肾排钠水量减少。其机制有两种解释：①肾小球滤过分数增加；②心房肽分泌减少。

（3）远曲小管和集合管重吸收钠水增多：当有效循环血量减少时肾小管的这两段的重吸收钠水的功能增强，主要受下述肾外激素的调控：①醛固酮增多；②抗利尿激素分泌增多。

三、常见水肿的类型及病变特点

水肿的组织、器官体积增大、重量增加、颜色苍白、弹性降低、剖开时有液体流出。

皮下水肿是水肿的重要表现，用手指局部按压可出现凹陷，称为凹陷性水肿，又称显性水肿。水肿早期无凹陷但有体重增加称为隐性水肿。

临床上常见水肿有心性水肿、肾性水肿、肝性水肿 3 种类型。

（1）心性水肿。心性水肿发生于右心衰竭和全心衰竭。早期水肿见于身体下垂部，站立位以脚、踝内侧和胫前比较明显，仰卧者表现为骶部水肿，然后波及全身，严重者可出现胸水、腹水和心包腔积水。

（2）肾性水肿。肾性水肿发生于肾病综合征和肾小球肾炎。病情轻者仅表现为面部、眼睑等组织疏松部位，水肿严重者可波及全身，出现胸水、腹水和心包腔积水。

（3）肝性水肿。肝性水肿发生于肝硬化、重型病毒性肝炎。水肿的特点为腹水形成。

四、水肿对机体的影响

（1）对机体的有利影响。炎性水肿液能稀释毒素运送抗炎物质、促进炎症的痊愈。

（2）对机体的不利影响。视水肿的原因、部位、发展速度、程度和持续时间而定。主要影响是：①器官、组织受压迫和功能障碍，严重者可引起死亡，如严重肢体水肿对整个生命活动无大妨碍，但喉头水肿则可引起气道阻塞甚至窒息致死，脑水肿引起颅内压升高、脑疝及脑功能紊乱；②水肿还造成细胞组织的营养障碍，这是因为过量的液体在组织间隙中积聚，使细胞与毛细血管间的距离加大，增加了营养物质向细胞弥散的距离。水肿区对感染的抵抗力下降易合并感染，以致皮肤容易发生溃疡，伤口难以修复。

高考链接

单项选择题

1.（2014 年山东高考题）以腹水形成为主要表现的水肿类型是（　　）。

A．心性水肿　　B．肾性水肿　　C．肝性水肿　　D．营养不良性水肿

答案：C

分析：本题考查常见水肿的特点，肝性水肿的主要特点是形成肝腹水。

2.（2013 年山东高考题）孕妇妊娠晚期发生下肢水肿的原因是（　　）。

A．感染　　B．静脉受压　　C．血栓形成　　D．心力衰竭

答案：B

分析：本题考查水肿的发生机制，属于要求掌握的知识。孕妇妊娠晚期发生下肢水肿是因为子宫压迫髂内静脉，使静脉血液回流受阻所致。

3.（2012 年山东高考题）对水肿发生机制的描述，错误的是（　　）。

A. 血浆胶体渗透压降低　　B. 淋巴回流受阻

C. 醛固酮分泌减少　　D. 蛋白质合成障碍

答案：C

分析：本题考查水肿的发生机制，属于要求掌握的知识。本知识点条理清楚，在教与学的过程中一定要充分理解。



反馈练习

一、单项选择题

1. 水肿是指（　　）。

A. 血管内液增多　　B. 水在体内滞留

C. 过多液体在组织间隙或体腔中积聚　　D. 淋巴液增加

2. 判断机体是否水肿较理想的方法是（　　）。

A. 有否凹陷性水肿　　B. 检查肾功能

C. 肉眼观察　　D. 测体重

3. 引起水钠潴留的基本机制是（　　）。

A. 毛细血管血压升高　　B. 血浆胶体渗透压下降

C. 球-管平衡失调　　D. 肾小球滤过增加

4. 下列不是组织间液体积聚的发生机制的是（　　）。

A. 毛细血管内压增加　　B. 血浆胶体渗透压升高

C. 组织间液胶体渗透压升高　　D. 微血管壁通透性升高

5. 心性水肿（　　）。

A. 一般面部和眼睑出现早　　B. 一般身体低垂部位先出现

C. 常有腹水　　D. 症状严重但体重改变不大

6. 肾性水肿（　　）。

A. 一般面部和眼睑出现早　　B. 一般身体低垂部位先出现

C. 常有腹水　　D. 症状严重但体重改变不大

7. 下列因素不影响血管内外液体交换失平衡的是（　　）。

A. 毛细血管流体静压　　B. 血浆胶体渗透压

C. 血浆晶体渗透压　　D. 微血管壁通透性

8. 水肿组织的肉眼表现为（　　）。

A. 体积增大，重量增加，质地变硬

B. 重量增加，颜色鲜红，弹性降低

C. 体积增大，颜色苍白，弹性增加

D. 加压后出现凹陷，压力解除后不能立即恢复

9. 丝虫寄生虫感染引起的水肿，主要原因是（　　）。

A. 微血管壁通透性增高　　B. 淋巴回流受阻

C. 毛细血管内流体静压升高　　D. 血浆胶体渗透压降低

10. 下列不会导致钠水潴留的是（　　）。

A. 抗利尿激素分泌增加　　B. 心房钠尿肽分泌增加

C. 有效循环血量减少　　D. 肾小球滤过率降低

11. 下列不会引起水肿的是（　　）。

A. 炎症　　B. 严重的营养不良　　C. 肾病综合征　　D. 钠水摄入不足

二、简答题

简述水肿的概念和发生机制。

三、综合分析题

水肿是临床上常见的病理过程，试述水肿的常见类型及特点。

第六章

休　　克

考纲要求

1．掌握休克的概念、原因、分类、发展过程及微循环变化。

2．理解休克时机体代谢、功能变化。

知识精讲

一、休克的概念

休克是由各种原因引起的急性循环功能障碍，使机体有效循环血量急剧降低，组织微循环血液灌流量严重不足，导致组织细胞代谢紊乱和重要器官功能发生严重障碍的全身性病理过程。

二、休克的分类

（一）按原因分类

（1）失血、失液性休克：见于外伤、消化道大出血、肝或脾破裂、剧烈呕吐、腹泻等。大面积烧伤由于大量失液、疼痛及后期感染也可引起休克。

（2）创伤性休克：见于大量失血或剧烈疼痛的患者。

（3）感染性休克：严重感染，特别是革兰阴性菌感染常引起感染性休克。

（4）心源性休克：心肌梗死、心肌炎、心律失常等引起心输出量明显减少导致心源性休克。

（5）过敏性休克：常见于 I 型变态反应，机体肥大细胞释放大量的组胺和缓激肽，引起小血管扩张和毛细血管通透性增高，从而使有效循环血量减少，引起休克。

（6）神经源性休克：剧烈疼痛，高位脊髓麻醉或损伤，抑制了交感神经缩血管功能，引起血管扩张，血管容量增加而血压下降，为神经源性休克。

（二）按休克的始动环节分类

正常的血液循环有赖于血容量、心输出量及血管床容量的正常和协调，任何引起血容量严重减少、心输出量急剧减少及血管床容量增大的因素，均可导致有效循环血量减少而发生休克。按始动环节的不同，休克可分为以下几种。

（1）低血容量性休克。由于血容量减少引起的休克称为低血容量休克，如大量失血、失液、大面积烧伤等。

（2）心源性休克。由于心脏泵血功能障碍，导致心输出量急剧减少，有效循环血量不足而发生的休克。常见于大面积急性心肌梗死、急性心肌炎等。

（3）血管源性休克。由于外周血管扩张，血管床容量增大，大量的血液淤积在扩张的小血管内，导致有效循环血量减少而引起的休克。常见于过敏、感染、严重创伤等。

（三）按休克时血流动力学的特点分类

（1）低排高阻型休克：又称低动力型休克，其血流动力学特点是心输出量低，总外周血管阻力高。由于皮肤血管收缩、血流量减少、皮肤温度降低，所以又称“冷休克”，是临床上常见的休克类型。

（2）高排低阻型休克：又称高动力型休克，其血流动力学特点是总外周血管阻力低而心排血量高。由于皮肤血管扩张、血流量增多、皮肤温度升高，所以又称“暖休克”。

三、休克发展过程中的微循环变化

以失血性休克为例，根据血流动力学和微循环变化规律可将休克过程分为以下 3 期。

（一）微循环缺血缺氧期（休克早期）

1．微循环灌流特点

休克早期以缺血为主。灌流特点为少灌少流、灌少于流。交感-肾上腺髓质系统兴奋使微动脉、微静脉和毛细血管前括约肌都发生收缩，其中以微动脉和毛细血管前括约肌的收缩最为强烈，结果使微循环血液灌流量急剧减少，微循环缺血缺氧。

2．代偿意义

休克早期各方面的变化具有重要的代偿意义，表现在以下几个方面。

（1）维持动脉血压：通过“自身输血”的作用和“自身输液”的作用完成。

（2）微循环血液重新分布：保证心、脑的血液供应。

3．临床表现

休克早期病人的临床表现为脸色苍白、四肢湿凉、呼吸急促、脉搏细速、尿量减少、神志清楚但烦躁不安、血压正常但脉压减小。

（二）微循环淤血缺氧期（休克中期）

1．微循环灌流特点

休克中期以淤血为主。灌流特点为多灌少流、灌大于流。微动脉扩张、微静脉仍收缩、真毛细血管开放数目增多使血液淤滞在微循环中。

2．失代偿改变

休克中期血液淤滞在微循环中，回心血量减少，“自身输血”作用停止；毛细血管血流淤滞，流体静压升高，毛细血管通透性增高，“自身输液”作用停止。回心血量减少和血压进行性下降使得交感-肾上腺髓质系统更加兴奋，血液灌流量进一步下降，组织缺氧更加严重，形成恶性循环。由于血液浓缩，促使红细胞聚集，可导致有效循环血量进一步减少。

3．临床表现

血压进行性下降，因脑血流量不足，病人神志淡漠甚至昏迷，肾血流量进一步减少，出现少尿甚至无尿，脉搏细速，静脉塌陷，皮肤发绀，可出现花斑。

（三）微循环衰竭期（休克晚期）

1．微循环灌流特点

休克晚期主要表现为微循环的衰竭，灌流特点为不灌不流。微血管反应性显著下降、对血管活性物质失去反应、平滑肌麻痹，微循环血管扩张；血细胞黏附聚集加重，微血栓形成，易发生弥散性血

管内凝血。

2．临床表现

血压进行性下降，脉搏细速，中心静脉压降低，循环衰竭。心、脑、肾、肺、肠等重要器官发生功能障碍甚至衰竭。

四、休克时机体代谢与器官功能变化

（一）细胞代谢障碍

（1）细胞代谢障碍：休克时严重缺氧，可引起细胞的代谢、功能障碍甚至结构破坏。

（2）代谢性酸中毒：糖酵解增强，脂肪酸氧化不全，酸性代谢产物堆积，易发生代谢性酸中毒。

（二）重要器官功能变化

（1）急性肾衰竭：休克时，最易受损伤的器官是肾脏，可引起急性肾衰竭。

（2）肺功能的改变：休克早期，呼吸中枢兴奋，呼吸增强，甚至通气过度，可导致低碳酸血症和呼吸性碱中毒。中晚期，可导致肺淤血、水肿、出血、肺透明膜形成等，可发生急性呼吸衰竭，称为休克肺。

（3）心功能的改变：心源性休克伴有原发性心功能障碍，其他类型休克持续到一定阶段以后也可以伴有心功能障碍，甚至出现心力衰竭。

（4）脑功能的改变：休克早期，由于代偿作用，脑血流量可保证，患者只表现为烦躁不安，没有明显的脑功能障碍。随着休克的发展，脑血流量显著减少，脑组织缺血缺氧，患者神志淡漠，甚至昏迷。当合并酸中毒时，脑血管通透性增高，可引起脑水肿和颅内高压，严重时形成脑疝。

（5）肝功能障碍：休克早期肝脏缺血缺氧，继之发生淤血、微血栓形成和出血，可造成肝功能障碍甚至肝衰竭。

（三）多器官功能衰竭

休克时，患者同时或在短时间内可相继出现两个以上器官的功能障碍，称为多器官功能衰竭。多器官功能衰竭是休克难治和致死的重要原因。

高考链接

（2015 年山东高考题）关于心源性休克的描述，错误的是（　　）。

A．心脏泵血功能减弱　　B．心输出量增加

C．有效循环血量减少　　D．可见于心肌梗死

答案：B

分析：本题考查休克的分类之心源性休克，属于掌握内容。心源性休克是由于心脏泵血功能障碍，导致心输出量急剧减少，有效循环血量减少而发生的休克。

反馈练习

一、单项选择题

1．休克的本质是（　　）。

A．动脉血压下降　　B．微循环障碍

C．机体神经调节能力下降　　D．脑循环急剧障碍

2．微循环缺血期微循环的灌流特点是（　　）。

A．少灌少流，灌少于流　　B．少灌多流，灌少于流

C．多灌少流，灌多于流　　D．少灌少流，灌多于流

3．（　　）不是微循环缺血期的临床表现。

A．血压降低　　B．面色苍白　　C．尿量减少　　D．呼吸急促

4．休克早期“自身输液”作用是指（　　）。

A．肝、脾毛细血管收缩，回心血量增加

B．抗利尿激素增加，水重吸收增加

C．醛固酮增多，水重吸收增加

D．毛细血管内压降低，组织液回吸收增加

5．（　　）不是微循环淤血期的临床表现。

A．血压降低　　B．皮肤黏膜紫绀　　C．无尿或少尿　　D．脉压增大

6．休克时最常出现的酸碱平衡紊乱是（　　）。

A．代谢性酸中毒　B．代谢性碱中毒　C．呼吸性酸中毒　D．呼吸性碱中毒

7．休克时血流减少最显著的脏器是（　　）。

A．脑　　B．心　　C．胃肠道　　D．肾

二、简答题

1．简述休克的概念和原因。

2．休克按始动环节可分为哪几类？

三、综合分析题

休克是临床上常见的严重的全身性病理过程，试述休克的发展过程及微循环变化特点。

第七章

常见疾病

考纲要求

1. 掌握肺炎的病理变化；理解肺炎的病因、发病机制。
2. 掌握原发性肺结核病的病理变化；理解原发性与继发性肺结核病的区别。
3. 掌握风湿病的基本病理变化；理解风湿病的病因及发病机制。
4. 掌握高血压病的病理变化。
5. 掌握动脉粥样硬化的基本病理变化；理解动脉粥样硬化的病因和发病机制。
6. 掌握消化性溃疡的病理变化。
7. 掌握门脉性肝硬化的病理变化和病理临床联系；理解门脉性肝硬化的病因及发病机制。

知识精讲

第一节　肺炎

肺炎是指肺的急性渗出性炎症。根据部位分为大叶性肺炎、小叶性肺炎、间质性肺炎。

一、大叶性肺炎

大叶性肺炎是主要由肺炎球菌引起的以肺泡内弥漫性纤维素渗出为主的炎症。临床上起病急骤，寒战、高热、咳嗽、咳铁锈色痰和呼吸困难。多见于青壮年。常发生于冬春季。

（一）病因和发病机制

90%以上由肺炎球菌引起，此外肺炎杆菌、金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌和流感嗜血杆菌也可引起。受寒、感冒、疲劳、醉酒、麻醉、糖尿病、肝肾疾病等常为诱因。此时机体抵抗能力下降，细菌侵入肺泡繁殖，肺泡内的浆液渗出物有利于细菌的生长、繁殖，引起组织的变态反应。肺泡壁毛细血管扩张，通透性增高，浆液和大量纤维素渗出，使细菌和炎性渗出物沿肺泡间孔或呼吸性细支气管迅速向邻近肺组织蔓延，波及一个肺段或整个大叶。

（二）病理变化和病理临床联系

大叶性肺炎病变以大叶或肺段为单位分布，可同时累及几个肺段或大叶，表现为整个大叶或肺段变实失去含气状态。病变属于纤维素性炎症，按发展过程分为 4 期。

1. 充血水肿期

镜下观：肺泡壁毛细血管扩张充血肺泡腔内有大量浆液、少量红细胞和中性粒细胞。肉眼观：病变肺叶体积增大呈暗红色。临床上患者可有高热、咳嗽等症状。听诊时因肺泡内有渗出液而出

现捻发音和湿啰音，X 线检查病变处呈淡薄而均匀的阴影。

2．红色肝样变期

镜下观：肺泡壁毛细血管显著扩张充血肺泡腔内充满纤维素、红细胞和少量中性粒细胞，致使肺组织实变。肉眼观：病变肺叶肿大，质实如肝，暗红色，故称红色肝样变。临床上由于肺泡腔内的红细胞破坏、崩解使痰呈铁锈色，病变波及胸膜，可在胸膜表面有纤维素渗出，可有胸痛。因病变肺叶实变，故肺部叩诊呈浊音，听诊可闻及支气管呼吸音及胸膜摩擦音，X 线检查可见大片致密阴影。

3．灰色肝样变期

镜下观：肺泡腔内渗出物继续增加充满中性粒细胞和纤维素，肺泡壁毛细血管受压，肺组织呈贫血状。肉眼观：病变肺叶仍肿胀呈灰白色，质实如肝，故称灰色肝样变。临床上叩诊、听诊及 X 线检查基本同红色肝样变期。

4．溶解消散期

肺泡腔内变性坏死的中性粒细胞释放出蛋白溶解酶将纤维素溶解，经淋巴管吸收或被巨噬细胞吞噬，也可部分咳出，炎症逐渐消退。临床上由于渗出物液化，肺部听诊可闻及湿性啰音。X 线检查病变区阴影密度逐渐减低，透亮度增加。

（三）结局和并发症

大多数患者经过及时治疗一般在 7～10 天左右痊愈。但少数患者因机体抵抗力弱、细菌毒力强又未及时治疗可出现并发症。

（1）中毒性休克：是大叶性肺炎最严重的并发症，多见于老年体弱者。细菌毒素入血使外周微循环血管扩张，血压下降，引起中毒性休克，如不及时抢救可造成死亡。

（2）败血症：当机体抵抗力极度低下或致病菌毒力过强时，大量细菌进入血液引起败血症，有时还并发化脓性脑膜炎、化脓性关节炎及急性细菌性心内膜炎。

（3）肺肉质变：如果病人肺泡腔渗出的中性粒细胞过少或者纤维素渗出过多，纤维素不能完全被溶解吸收，则发生机化，由肉芽组织取代，使病变部分肺组织呈褐色肉样，称肺肉质变。X 线检查在病变肺叶遗留永久性不规则片状阴影。

（4）肺脓肿和脓胸：受累肺组织发生化脓性溶解破坏形成肺脓肿；当胸膜病变严重时可发展成纤维素性化脓性胸膜炎甚至脓胸。

二、小叶性肺炎（支气管肺炎）

小叶性肺炎是发生在以细支气为中心及其周围组织的急性化脓性炎症，又称支气管肺炎。主要发生于小儿、老人及体弱或卧床不起的病人。冬春季多发。临床上常有发热、咳嗽、咳痰等症状。

（一）病因和发病机制

小叶性肺炎主要由细菌感染引起，常见的致病菌有葡萄球菌、链球菌、肺炎球菌、流感嗜血杆菌、绿脓杆菌和大肠杆菌等。这些细菌通常是口腔或上呼吸道内致病力较弱的常驻寄生菌，往往在某些诱因影响下，如患传染病（流感、麻疹、百日咳、白喉）、营养不良、恶病质、慢性心力衰竭、昏迷、麻醉、大手术后等使机体抵抗力下降，呼吸系统的防御功能受损，细菌得以入侵、繁殖发挥致病作用，引起支气管肺炎。因此，支气管肺炎常是某些疾病的并发症，如所谓麻疹后肺炎、手术后肺炎、吸入性肺炎、坠积性肺炎等。

（二）病理变化

肉眼观：病灶多散在分布于两肺各叶，但以两肺下叶、背侧病灶较大而密集为特点。呈灰黄色而且色泽不一。严重者病灶融合成大片称融合性小叶性肺炎。

镜下观：病变属于化脓性炎症。病灶中央或周边可见细支气管管壁充血、水肿、中性粒细胞浸润，管腔内有大量中性粒细胞及脱落的支气管上皮细胞。病灶区的肺泡腔内有大量浆液和中性粒细胞、少量红细胞和纤维素渗出，可见脓肿形成。病灶间的肺组织大致正常也可呈代偿性肺气肿。

（三）病理临床联系

临床上由于炎性渗出物刺激支气管黏膜，患者常有咳嗽、咳痰，痰多为黏液脓性。因病灶内细支气管及肺泡腔内含有多量渗出物使肺泡通气减少而引起缺氧，故有呼吸困难和发绀。因病灶散在分布，一般无明显实变体征，由于病变区肺泡腔内含有渗出液，故听诊可闻及湿性啰音，X线检查可见两肺散在的灶状阴影。

（四）结局和并发症

小叶性肺炎及时治疗一般多能痊愈。但小儿及老人、特别并发其他严重疾病时预后较差。

常见并发症有呼吸衰竭、心力衰竭、脓毒败血症、肺脓肿及脓胸。支气管破坏严重且病程较长时可导致支气管扩张症。

三、间质性肺炎

间质性肺炎是发生在支气管、细支气管壁、小叶间隔及肺泡壁等肺间质部分的炎症。以充血水肿、单核细胞及淋巴细胞浸润等改变为主。肺泡腔内炎细胞渗出不明显。间质性肺炎多由肺炎支原体和病毒所引起。

（一）支原体肺炎

支原体肺炎是肺炎支原体引起的一种急性间质性肺炎。病变以淋巴细胞、单核细胞浸润于肺间质为特征。起病急，多有发热、剧烈咳嗽、咳痰等肺部感染症状。本病多见于 20 岁以下的青少年，发病率随年龄增长而降低，50 岁以上者较少。

1．病因

本病病因是肺炎支原体其生物学特征介于细菌和病毒之间。本病主要经飞沫传染。

2．病理变化及病理临床联系

肺炎支原体可侵犯整个呼吸道黏膜，引起上呼吸道感染、气管炎、支气管炎及肺炎。

（1）肉眼观察：常累及一侧肺组织病变呈灶状分布，以下叶较为多见，偶尔也有波及两肺的。无明显实变区（因主要发生在肺间质），呈暗红色，胸膜光滑。切面可见少量泡沫样液体溢出，支气管及细支气管内有黏液性液体。

（2）镜下所见：病变区内肺泡间隔增宽充血、淋巴细胞和单核细胞浸润。肺泡腔内无渗出或仅有少量浆液及单核细胞渗出。小支气管、细支气管及其周围组织充血、水肿，并有淋巴细胞、单核细胞浸润。

（3）病理临床联系：病人可有乏力、头痛、发热等一般症状。但最突出的症状是支气管和细支气管的急性炎症所引起的剧烈咳嗽。X 线检查肺部出现较浅阴影，范围常不超过一个肺叶，本病预后良好。

（二）病毒性肺炎

由各种病毒引起的肺炎统称为病毒性肺炎。本病经呼吸道感染，一般散发，偶尔构成流行。病毒性肺炎多见于小儿较小叶性肺炎少见。

1．病因

引起肺炎的病毒主要有腺病毒、呼吸道合胞病毒、麻疹病毒及流感病毒等。

2．病理变化及病理临床联系

病毒性肺炎早期或轻型病毒性肺炎表现为间质性肺炎，即炎症由支气管、细支气管开始沿肺间质发展。间质充血、水肿及淋巴细胞、单核细胞浸润。

严重的病毒性肺炎除间质性肺炎外，炎症进一步波及肺泡腔，肺泡腔内出现渗出物，由浆液、纤维蛋白及巨噬细胞、少量红细胞组成。细支气管和肺泡上皮细胞增生、肿大呈立方状。在麻疹肺炎时增生的上皮细胞常形成多核巨细胞。在肿大的上皮细胞及多核巨细胞中往往可以发现病毒包涵体。包涵体可出现在细胞核内或细胞质内。严重感染的病例除上述变化外尚可见坏死性支气管炎的变化,即有支气管上皮细胞的广泛坏死、脱落等改变。

临床上患者除发热及其他中毒症状外，还有剧烈咳嗽、呼吸困难、紫绀等。晚期和严重病例，肺可出现实变体征。常并发心力衰竭及中毒性脑病预后不良。

第二节　肺结核病

结核病是由结核杆菌引起的一种慢性传染病，全身器官均可发生，但以肺结核病最常见。肺结核病可分为原发性肺结核病和继发性肺结核病两类。

一、原发性肺结核

机体第一次感染结核杆菌引起的肺结核病， 称原发性肺结核病。多见于儿童，又称儿童型肺结核病。其特征性病变为原发综合征。

结核杆菌侵入肺组织后最先引起的病变称原发病灶，原发病灶一般只有一个，以肺下叶上部或上叶下部多见，右肺多见，呈圆形，直径多在 1cm 左右，色灰黄。镜下观察：病灶开始多为渗出性，接着中央部位可发生干酪样坏死。因初次感染结核菌，机体缺乏特殊免疫力，原发灶的病原菌很快侵入淋巴管，沿淋巴管到肺门淋巴结，引起结核性淋巴管炎和肺门淋巴结结核。肺原发病灶、结核性淋巴管炎及肺门淋巴结结核三者统称为原发综合征。X 线检查病灶呈哑铃状阴影。

二、原发性肺结核与继发性肺结核的区别

原发性肺结核与继发性肺结核的区别如表 2-7-1 所示。

表 2-7-1　原发性肺结核与继发性肺结核的区别

项　　目	原发性肺结核病	继发性肺结核病
结核杆菌感染	第一次感染	再次感染
好发年龄	儿童	成人
特异性免疫力	缺乏，病程中产生	有
病理特征	原发综合征	病变复杂，易局限

续表

项　　目	原发性肺结核病	继发性肺结核病
病灶部位	右肺上叶下部，下叶上部，近胸膜处	肺尖部
播散方式	淋巴道，血道为主，支气管播散少见	支气管播散为主
临床特点	常无明显症状，大多数可自愈	症状明显，病程长，时好时坏，呈波动性

第三节　风湿病

风湿病是一种与咽喉部 A 组乙型溶血性链球菌感染有关的变态反应性疾病。病变主要侵犯全身结缔组织，常累及心脏、关节、皮肤、血管和脑等器官，尤其是心脏病变最为严重。临床上以反复发作的心脏炎、多发性关节炎、皮下环形红斑、皮下小结和小舞蹈症等为特征。活动期伴有血沉加快、抗链球菌溶血素“ O ”抗体（ASO）增高和发热等表现，故称之风湿热。多次反复发作常造成心脏的器质性损害，特别是心瓣膜可引起慢性风湿性心瓣膜病。

一、病因和发病机制

风湿病的病因和发病机制尚未完全阐明，一般认为其发生、发展与咽喉部 A 组乙型溶血性链球菌感染密切相关。主要依据是：多数病人在发病前 2～3 周有链球菌性咽喉炎；95%以上的病人发病时血清中抗“ O ”增高；用抗生素类药物防治咽喉部链球菌感染可明显减少本病的发生和复发。但风湿病多发生在链球菌感染后的 2～3 周，此时无论在病人的血液或病灶中均未检出链球菌病变性质，亦非化脓性改变，而是以变态反应性炎症所常有的纤维素样坏死为主。因此，风湿病并非链球菌感染所直接引起的疾病。

风湿病的发病机制多数人支持交叉免疫反应学说。认为链球菌存在着与机体某些组织相同的抗原成分，特别是链球菌细胞壁的 M 抗原和 C 抗原，分布于心肌、血管平滑肌及结缔组织（如心内膜及关节等）之间，具有共同抗原性。因此，当机体感染链球菌时，这些抗原物质激起机体产生的抗体既能与链球菌起反应，又能与自身组织成分起反应，即交叉免疫反应，从而引起组织损伤。

二、基本病理变化

（一）变质渗出期

病变部位的结缔组织基质中酸性黏多糖积聚形成黏液样变性。随后胶原纤维肿胀、断裂与黏液样变性的基质混合形成无结构、颗粒状、深红染色的纤维素样物质，即纤维素样坏死。在其周围有淋巴细胞、浆细胞和单核细胞浸润。

（二）增生期（肉芽肿期）

此期的特征性病变是形成风湿小体（Aschoff 小体），即风湿肉芽肿。镜下可见风湿小体的中央为纤维素样坏死，周围是增生的组织细胞，称为 Aschoff 细胞，以及成纤维细胞和少量浸润的慢性炎细胞。Aschoff 细胞体积较大，胞质丰富，单核或多核，核较大，核膜清晰，染色质常聚集于核的中心，使细胞核横切面似枭眼，纵切面似毛虫状。

（三）纤维化期

随着纤维素样坏死物质被分解和吸收，成纤维细胞增生继而演变为纤维细胞并产生胶原纤维。

风湿小体最后变成梭形小瘢痕。

三、心脏的病理变化和病理临床联系

风湿病心脏的病理变化包括风湿性心内膜炎、风湿性心肌炎和风湿性心外膜炎。

（一）风湿性心内膜炎

病变主要侵犯心瓣膜引起瓣膜炎。瓣膜病变以二尖瓣最常见，其次为二尖瓣和主动脉瓣同时受累。病变初早期瓣膜结缔组织发生黏液样变性和纤维素样坏死，并有风湿小体形成和炎细胞浸润，使瓣膜肿胀；由于受血流冲击和关闭时机械性碰撞，致使病变瓣膜表面的内皮细胞脱落，暴露其下胶原纤维，特别是瓣膜的闭锁缘上出现血小板和纤维素，黏附形成风湿性疣状心内膜炎，表现在瓣膜的闭锁缘上出现一排粟粒大小、灰白色、半透明的赘生物（白色血栓亦称疣状血栓），这种赘生物与瓣膜紧密相连不易脱落。

病变后期赘生物机化形成瘢痕，反复发作后，瓣膜由于大量瘢痕组织形成而增厚、变硬、卷曲和缩短，腱索也可增粗、缩短造成瓣膜关闭不全；相邻的瓣叶黏连，瓣膜增厚，弹性减弱，造成瓣膜口狭窄，导致风湿性心瓣膜病。由于长期血流动力学改变，二尖瓣狭窄，引起左心房和右心室肥大形成梨形心；二尖瓣关闭不全引起全心肥大形成球形心；主动脉瓣狭窄和主动脉瓣关闭不全引起左心室肥大形成靴形心等。

（二）风湿性心肌炎

风湿性心肌炎表现为心肌间质小血管附近形成典型的风湿小体。急性期也可以浆液渗出为主，无明显风湿小体形成。心肌纤维常有变性，使心肌收缩力降低。临床上出现心率加快、第一心音减弱，严重时出现心力衰竭。如果病变波及传导系统可发生传导阻滞。

（三）风湿性心外膜炎

风湿性心外膜炎又称风湿性心包炎，主要累及心包脏层，属浆液性或浆液纤维素性炎症。心包腔内常有大量积液。临床叩诊心浊界扩大，听诊心音遥远。X 线检查心影呈烧瓶状。若渗出液中含有大量纤维素时可形成绒毛心。听诊可闻及心包摩擦音。炎症消退后渗出物可完全吸收，少数由于机化导致心包黏连，形成缩窄性心包炎。

第四节　高血压病

高血压病即原发性高血压，是一种原因不明的以体循环动脉血压升高为主要表现的独立性全身性疾病。

根据国际（WHO/ISH）的统计标准，成年人在静息状态下若血压持续为：收缩压≥140mmHg（18.7kPa）和（或）舒张压≥90mmHg（12.0kPa），即诊断为高血压。

高血压的病人绝大多数（90～95%）为原发性高血压。

一、病因和发病机制

高血压病的病因和发病机制尚未阐明可能与以下因素有关。

（1）遗传因素。目前认为原发性高血压是在一定的遗传背景下由于多种后天因素（年龄、职业、心理、环境、吸烟等）的作用，使正常血压调节机制障碍引起的一种多基因遗传易感性疾病。

（2）精神神经因素。内、外环境的不良刺激引起强烈和长期精神紧张、焦虑、忧愁、恐怖、烦躁等，导致大脑皮质兴奋与抑制过程发生紊乱，皮质下中枢失去正常调节，当血管舒缩中枢长期产生以收缩占优势的兴奋灶时，引起全身细、小动脉痉挛、硬化外周阻力增加，使血压升高。

（3）内分泌因素。内分泌功能失调肾上腺皮质和髓质激素增多、前列腺素等舒血管激素减少、肾素-血管紧张素-醛固酮系统的作用增强引起钠水潴留。

（4）饮食因素。长期高钠低钙饮食可导致血压升高，适当降低盐、增加钙的摄入可使高血压的发病率降低。

二、类型和病理变化

高血压病根据起病的缓急和病情进展分为缓进型和急进型两种类型。急进型较少见，多见于青壮年，起病急、进展快，部分可由缓进型恶化而来，病变以全身细、小动脉壁发生纤维素样坏死为主，主要临床表现为血压显著升高，尤其是舒张压常在 130～140mmHg 以上，预后差，如不积极治疗，病人大多于 1 年内死亡，故又称恶性高血压。缓进型高血压病较多见占高血压病的 95% 以上，起病隐匿、进展缓慢、病程较长，可达 10～20 年以上，又称良性高血压。

缓进型高血压病的病程发展可分为 3 期。

（一）功能障碍期

全身细、小动脉间歇性痉挛。血压升高但血压有波动，全身细、小动脉和心、肾、脑等器官无明显器质性病变。

（二）动脉系统病变期

（1）细动脉发生玻璃样变。由于持续痉挛、缺氧，使内膜通透性增高，血浆蛋白不断渗入内皮下间隙，并凝固成均质的玻璃样物质，均匀沉积于血管壁四周，使管壁增厚、管腔狭窄、硬度增加、弹性下降。

（2）小动脉硬化。小动脉可发生内膜纤维组织及弹力纤维增生，中膜平滑肌细胞增生和肥大，结果导致小动脉血管壁增厚管腔狭窄。

（3）大动脉硬化。大动脉可发生粥样硬化。

（三）内脏病变期

1．心脏病变

血压长期升高，左心室因负荷增加而代偿性肥大，心脏重量增加，左心室壁明显肥厚，乳头肌增粗，早期心腔无明显扩张，称为向心性肥大。晚期代偿失调，出现肌源性扩张而致左心衰竭。这种由于高血压引起的心脏病变称高血压性心脏病。

2．脑病变

可发生脑软化、脑出血、脑水肿。

（1）脑软化：局部脑组织因缺血性坏死而形成软化灶，常为小灶性、多发性，最后由胶质细胞增生进行修复，一般较少引起严重后果。

（2）脑出血：是晚期高血压最严重的并发症。出血的机制主要是：①脑内小动脉和细动脉本身变硬、变脆、局部血管壁膨出形成微动脉瘤，当血压骤然升高时可破裂出血；②供应内囊和基底节区域血液的豆纹动脉由大脑中动脉呈直角发出，在压力较高的血流冲击下可使已有病变的豆纹动脉破裂出血；③细小动脉长期痉挛、硬化，局部组织缺血，脑软化、酸性代谢产物堆积使血

管壁通透性升高，加之血管内压较高，可发生漏出性或破裂性出血，临床上患者常突然昏迷、大小便失禁。出血波及内囊时可出现对侧肢体瘫痪。如出血进入侧脑室患者可突然死亡。

（3）脑水肿：由于脑内细小动脉痉挛和硬化，局部组织缺血，毛细血管通透性升高，可引起脑水肿。病人可出现头痛、头晕、眼花等。有时血压急剧升高，患者出现剧烈头痛、恶心呕吐、视物模糊、心悸多汗甚至意识障碍、抽搐等症状，称为高血压危象。危象可发生在高血压各期，如不及时抢救可导致死亡。

3．肾脏的病变

由于肾小球入球小动脉硬化管腔狭窄，肾小球因缺血而发生坏死、纤维化和玻璃样变；相对正常的肾单位代偿性肥大；肾间质纤维化使两侧肾脏对称性缩小、重量减轻，表面凸凹不平呈细小颗粒状，切面皮质变薄，称为原发性颗粒性固缩肾。肾间质可见淋巴细胞浸润。晚期可出现肾功能衰竭严重者可出现尿毒症。

4．视网膜的病变

视网膜中央动脉常发生痉挛而硬化出现动静脉交叉压迹，严重时视网膜发生出血、漏血、视乳头水肿。因视网膜的改变在一定程度上反映了原发性高血压的 3 期变化，所以临床眼底镜检查对判断原发性高血压的严重程度和预后具有一定意义。

第五节　动脉粥样硬化

动脉粥样硬化是一种与血脂异常及血管壁改变有关的全身性疾病。病变主要累及大、中动脉。好发于 40 岁以上的中、老年人。

一、病因和发病机制

动脉粥样硬化的病因和发病机制一般认为与下列因素有关。

（一）血脂异常

动脉粥样硬化好发于高脂血症的人。血中的脂质，包括胆固醇都是以脂蛋白的形式存在的，其中低密度脂蛋白（LDL）含胆固醇最多（占 70%），且分子较小易于漏入动脉内膜。此外，高脂血症还可引起动脉内皮细胞损伤和脱落，使血管壁通透性升高，更利于脂蛋白的漏入和单核细胞黏附，并移入内膜成为巨噬细胞。巨噬细胞在吞噬脂质转变为泡沫细胞的同时分泌各种生长因子，刺激平滑肌细胞和成纤维细胞增生，并迁入内膜共同形成斑块。血中高密度脂蛋白（HDL）降低，高密度脂蛋白通过竞争机制抑制低密度脂蛋白与血管内皮细胞结合，使低密度脂蛋白进入内膜减少，因高密度脂蛋白降低从而导致动脉粥样硬化的发生。造成血脂升高的因素主要有：①外源性摄入过多，主要与饮食中含动物脂肪和胆固醇过高有关；②内源性合成过多，常见于某些疾病，如糖尿病，甲状腺功能低下、肾病综合征等；③缺乏体力活动的人也易发生高脂血症。

（二）高血压

高血压病人患本病的较正常血压者高 3～4 倍，且发病早、病变重。高血压时血管局部狭窄所产生的壁内压和透壁压增高，使动脉内膜损伤，脂质易于进入内膜并促使血小板黏附、使低密度脂蛋白的运出受阻滞留于内膜中，导致动脉粥样硬化。

（三）吸烟

长期吸烟时血中 CO 浓度升高，造成缺氧性内皮细胞损伤和内膜纤维组织增生；烟中的尼古丁可直接损伤内皮细胞，促使血小板聚集，导致动脉粥样硬化的发生。

（四）糖尿病

糖尿病时血中高密度脂蛋白水平较低，因而对低密度脂蛋白与内皮细胞结合的阻抑作用降低；高血糖可致高脂血症血中低密度脂蛋白和甘油三酯增多，促进了低密度脂蛋白漏入内膜，更有利于动脉粥样硬化的发生和发展。

此外，年龄偏大、缺少体力活动、长期精神紧张、内分泌激素紊乱（如雌激素含量降低）、缺乏某些微量元素（如硒）、过度肥胖、遗传等因素与动脉粥样硬化的发生也有一定的关系。

二、基本病理变化

病变主要发生在大、中动脉。基本病理变化如下。

（一）脂纹

动脉内膜面出现淡黄色针头大小的斑点或长短不一的条纹。镜下观：脂纹由大量泡沫细胞聚积而成。泡沫细胞为来自血液的单核细胞及中膜增生的平滑肌细胞移入吞噬脂质后形成，细胞体积较大，胞质呈泡沫状而得名。

（二）纤维斑块

脂质在内膜中沉积增多，刺激病灶周围和表面的纤维结缔组织增生。增生纤维结缔组织常常发生玻璃样变，随即形成隆起于内膜表面的斑块。

（三）粥样斑块

病变进一步发展，斑块较深层的组织坏死、崩解坏死组织与脂质混合形成粥样物质。典型的粥样斑块在镜下观：表层为增生的结缔组织，深层为无定形的坏死物质，常含有菱形或梭形胆固醇结晶，泡沫细胞较少。

（四）复合性病变

复合性病变指在纤维斑块和粥样斑块的基础上的继发病变。

（1）斑块内出血：由于粥样斑块边缘或增生的薄壁毛细血管破裂，血液流入斑块内而形成。出血可引起动脉管腔的进一步狭窄甚至闭塞。

（2）粥样溃疡形成：粥样斑块表面组织坏死，粥样物质向内膜表面破溃形成溃疡。

（3）血栓形成：溃疡处或动脉管腔狭窄处易继发血栓形成。

（4）钙化：陈旧的粥样斑块内常有钙盐沉积，使动脉壁变硬、变脆。

（5）动脉瘤形成：病变严重时，病灶底部的中膜萎缩变薄，弹性减弱，在动脉内压的作用下局限性向外扩张、膨出，形成动脉瘤破裂，可导致大出血。

三、冠状动脉粥样硬化及冠心病

（一）病理变化

冠状动脉粥样硬化最常发生于左冠状动脉的前降支，其次为右冠状动脉主干，再次为左冠状动脉主干和左旋支。病变常是节段性、多发性分布在血管横切面上，病灶处内膜呈半月形，增厚管腔狭窄。

（二）冠心病类型

（1）心绞痛：由于心肌短暂的缺血缺氧所引起的一种临床综合征。表现为阵发性胸骨后或心前区发作性疼痛或紧迫感。疼痛常放射至左肩，每次发作一般持续 3～5 分钟，经休息或口含硝酸甘油后缓解。发作的诱因包括劳累、情绪激动、寒冷等，但也可无明显诱因。

心绞痛发生的机制：是在冠状动脉粥样硬化导致管腔狭窄的基础上合并了冠状动脉的痉挛；或由于运动及其他原因使心肌耗氧量急剧增加，冠状动脉的血液供应不足，心肌缺血缺氧，酸性代谢产物和生物活性物质堆积，刺激心内交感神经末梢而引起疼痛。

（2）心肌梗死：局部心肌由于严重而持久的缺血、缺氧，又无侧支循环建立加以代偿所引起的坏死。其发生原因是在冠状动脉粥样硬化的基础上并发：①血栓形成；②斑块内出血；③冠状动脉持续性痉挛等而引起冠状动脉急性缺血所致。

心肌梗死的发生部位多见于左心室前壁、心尖部及室间隔前 2/3，相当于左冠状动脉前降支供血区；其次发生于左心室后壁、室间隔后 1/3 及右心室，相当于右冠状动脉供血区；少数发生于左心室侧壁，相当于左冠状动脉旋支供血区。

心肌梗死起病较急，迅速出现心前区疼痛，可持续数小时或 1～2 天，休息或口含硝酸甘油不能缓解；当梗死区坏死组织被吸收时可有发热、中性粒细胞增多、血沉加快、心电图变化、血清转氨酶（谷氨酸-草酰乙酸转氨酶、肌酸磷酸激酶、乳酸脱氢酶）升高等。

病人可发生以下并发症：①心律失常；②左心衰竭及心源性休克；③心脏破裂；④心室壁瘤；⑤附壁血栓形成及引起栓塞。

（3）心肌纤维化：即广泛的心肌结缔组织增生、纤维化。由于冠状动脉硬化心肌长期慢性缺血，心肌细胞萎缩，间质纤维组织增生所致。

（4）冠状动脉性猝死。

第六节　消化性溃疡

消化性溃疡是以胃或十二指肠形成慢性溃疡为主要病变的一种常见病。

胃溃疡多发生于胃小弯近幽门处，尤以胃窦部多见。通常只有一个，圆形或椭圆形，直径多在 2cm 以内。边缘整齐，状如刀切，底部平坦。溃疡深浅不一，可穿越黏膜下层或深达肌层，甚至穿透浆膜层，溃疡周围的黏膜皱襞呈放射状向溃疡集中。切面呈斜漏斗状。镜下观察：溃疡底由内到外依次分为 4 层：①渗出层；②坏死层；③肉芽组织层；④瘢痕层。

十二指肠溃疡多发生于十二指肠球部的前壁或后壁，其病理变化特点与胃溃疡相似。但较胃溃疡小而浅，直径多在 1cm 以内。

第七节　门脉性肝硬化

肝硬化是由于肝细胞弥漫性变性坏死、纤维组织增生和肝细胞结节状再生，3 种改变反复交错进行，导致肝脏变形、变硬的一种常见的慢性肝脏疾病。门脉性肝硬化是最常见类型。

一、门脉性肝硬化的病因和发病机制

（1）病毒性肝炎：是我国肝硬化最主要的原因，其中以慢性乙型肝炎和丙型肝炎发展为门脉

性肝硬化者较为多见。

（2）慢性酒精中毒：是欧美国家肝硬化最主要的原因，酒精在体内代谢产生的乙醛对肝细胞有直接毒害。

（3）营养缺乏：长期蛋氨酸、胆碱缺乏可导致磷脂合成障碍，肝脂肪变性。

（4）毒物和药物：砷、CCl_4、黄曲酶毒素；四环素、甲基多巴可致中毒性肝炎。

上述各种原因导致肝细胞弥漫性变性坏死，纤维组织增生，肝细胞结节状再生，肝小叶结构破坏，肝血液循环途径改建，肝脏变形、变硬，最后引起肝硬化。

二、门脉性肝硬化的病理变化

肉眼观察：早期肝脏体积和重量正常或稍大，晚期肝脏体积缩小、重量减轻、质地变硬，表面呈细颗粒状或小结节状，结节直径不超过 1cm，大小较为一致。切面见呈黄褐色 （脂变）或黄绿色（淤胆）的圆形或类圆形的结节，弥漫分布于全肝；结节周围由薄而均匀的纤维组织条索包绕。镜下观察：①正常的肝小叶结构破坏，假小叶形成；②广泛的纤维组织增生。

三、病理临床联系

（一）门脉高压症

（1）脾肿大：伴脾功能亢进。

（2）腹水：多发生于肝硬化晚期，为淡黄色、澄清透明的漏出液。腹水形成的主要原因有：①门静脉压升高，使门静脉系统毛细血管淤血，管壁通透性增加；②肝细胞受损后，合成白蛋白功能降低，使血浆胶体渗透压降低；③肝血窦淤血、淋巴液生成增多，部分从肝包膜及肝门淋巴管漏入腹腔；④肝脏灭活醛固酮和抗利尿激素能力减弱，致使这些激素在血中浓度升高，造成钠水潴留，促进腹水形成。

（3）侧支循环形成：门静脉和腔静脉之间侧支循环形成，使门静脉血流经侧支循环进入腔静脉流回心脏。形成的主要侧支循环为：①食管下段静脉丛曲张，可破裂导致大出血；②脐周及腹壁静脉丛曲张可出现“海蛇头”现象；③直肠静脉丛曲张，可破裂引起便血，长期可致贫血。

（4）胃肠淤血：门静脉高压可使胃肠静脉回流受阻而淤血、水肿，可造成消化与吸收功能障碍，患者可出现食欲不振、腹胀、腹泻等症状。

（二）肝功能障碍

（1）蛋白质合成障碍：患者血浆白蛋白含量减少，白蛋白、球蛋白的比值下降。

（2）雌激素灭活减少：肝脏对雌激素灭活减少，可造成局部毛细血管扩张，患者面、颈、胸、前臂及手背等处可出现“蜘蛛痣”，手掌潮红（即所谓的“肝掌”）。男性患者可出现乳腺发育、睾丸萎缩，女性患者可出现月经紊乱等表现。

（3）出血倾向：肝合成凝血物质减少和脾功能亢进、血小板破坏增多，可致患者出现皮肤及黏膜出血，如鼻衄、牙龈出血等。

（4）黄疸：主要是由于肝细胞受损和毛细胆管淤胆所致。

（5）肝性脑病：由于肝功能严重障碍，来自胃肠道的许多毒性代谢产物，未经肝脏解毒和消除，进入体循环，导致中枢神经系统功能障碍，严重者可致昏迷、死亡。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题）风湿病与（　　）感染有关。

A. A 组乙型溶血性链球菌　　B. 金黄色葡萄球菌

C. 绿脓杆菌　　D. 大肠杆菌

答案：A

分析：本题考查风湿病的病因，属于理解内容。

2.（2015 年山东高考题）动脉粥样硬化的复合性病变不包括（　　）。

A. 斑块破裂　　B. 斑块内出血　　C. 钙化　　D. 淤血性硬化

答案：D

分析：本题考查动脉粥样硬化的基本病理变化中的复合性病变，属于掌握内容。动脉粥样硬化的复合性病变包括斑块内出血、斑块破裂粥样溃疡形成、血栓形成、钙化、动脉瘤形成。

3.（2015 年山东高考题）（　　）不是门脉高压症的表现。

A. 脾大　　B. 腹水　　C. 侧支循环形成　　D. 蜘蛛痣

答案：D

分析：本题考查门脉性肝硬化的病理临床联系，属于掌握内容。门脉性肝硬化病人有门脉高压症，临床表现为脾大、腹水、侧支循环形成、胃肠道淤血。

4.（2014 年山东高考题）高血压最严重且致命性的并发症是（　　）。

A. 脑软化　　B. 脑出血　　C. 左心肥大　　D. 颗粒性固缩肾

答案：B

分析：本题考查缓进型高血压的并发症，其中最严重且致命性的并发症是脑出血。

5.（2013 年山东高考题）继发性肺结核，结核杆菌播散的主要途径是（　　）。

A. 支气管播散　　B. 血行播散　　C. 淋巴道播散　　D. 消化道播散

答案：A

分析：本题考查原发性肺结核与继发性肺结核的区别，属于理解部分。原发性肺结核主要经呼吸道和淋巴道播散，继发性肺结核主要经支气管播散。

6.（2012 年山东高考题）支气管肺炎的炎性渗出物中以（　　）为主。

A. 淋巴细胞　　B. 嗜酸性粒细胞　　C. 中性粒细胞　　D. 嗜碱性粒细胞

答案：C

分析：本题考查支气管肺炎的病理变化，属于理解的内 容。支气管肺炎是化脓性炎症，因此渗出物中的细胞主要是中性粒细胞。

7.（2012 年山东高考题）风湿病的病变过程不包括（　　）。

A. 增生期　　B. 变质渗出期　　C. 充血水肿期　　D. 愈合期

答案：C

分析：本题考查风湿病的病理变化，可分为 3 个时期：变质渗出期、增生期、愈合期。

8.（2012 年山东高考题）对于门脉性肝硬化的叙述，错误的是（　　）。

A．病毒性肝炎为欧美国家肝硬化的主要原因

B．正常小叶被假小叶取代

C．假小叶可见两个以上中央静脉

D．晚期肝体积明显缩小

答案：A

分析：本题考查肝硬化的病因及病理变化特点。属于掌握内容。

二、简答题

1.（2013 年山东高考题）简述小叶性肺炎的病理临床联系。

答案：寒战、高热（1 分）；咳嗽、咳黏液脓痰（1 分）；无明显肺实变体征（1 分）；湿性啰音（1 分）；呼吸困难及发绀（1 分）；胸部 X 线检查：两肺散在不规则小片状或斑点状模糊阴影（1 分）。

分析：本题考查的是小叶性肺炎的病理变化，属于理解内容，经常被考查。

2.（2013 年山东高考题）简述心肌梗死的并发症。

答案：心力衰竭（1 分）；心脏破裂（1 分）；室壁瘤（1 分）；附壁血栓形成（1 分）；心源性休克（1 分）；心律失常（1 分）。

分析：本题考查心肌梗死的并发症，属于掌握部分。

3.（2012 年山东高考题）高血压病是人类最常见的心血管疾病之一，缓进型高血压可分为哪几期？高血压病时，患者脑部的病变主要有哪几种？

答案：3 期：功能紊乱期（1 分）；动脉系统病变期（血管病变期）（1 分）；内脏病变期（1 分）；

病变：脑水肿（1 分）；脑软化（1 分）；脑出血（1 分）。

分析：本题考查高血压病的病理变化，病理分期及主要特点是历年考试的重点。

4.（2012 年山东高考题）消化性溃疡是以胃或十二指肠黏膜形成慢性溃疡为特征的一种常见病。其病理变化镜下观察由表面至深部可分为哪 4 层结构？消化性溃疡的并发症有哪些？

答案：4 层结构：炎性渗出物层、坏死组织层、肉芽组织层、瘢痕组织层。

并发症：出血、穿孔、幽门梗阻、癌变。（每要点 1 分）

分析：本题考查消化溃疡病的病理变化及并发症，属于掌握内容。

三、综合分析题

（2015 年山东高考题）（本小题 16 分）患者，男性，52 岁。头痛、头晕加重 1 天入院。自诉高血压病史 6 年，长期吸烟，酗酒，高钠饮食，不爱运动，一直服用氢氯噻嗪。1 天前因情绪激动致病情加重。入院检查：T36.2 ℃，P140 次/分，R20 次/分，BP170/110mmHg，身高 170cm，体重 90kg。诊断为：原发性高血压。

请写出：该疾病内脏病变期的脑部病变。

答案：脑部病变：脑水肿（1 分）、脑软化（1 分）、脑出血（1 分）。

分析：本题考查的是高血压病内脏病变期的脑部病变，属于掌握内容，经常被考查。

反馈练习

一、单项选择题

1. 大叶性肺炎灰色肝样变期肺泡腔内渗出物主要是（　　）。
 A. 大量浆液和白细胞　　B. 大量纤维蛋白和白细胞
 C. 大量纤维蛋白和红细胞　　D. 大量红细胞及中性白细胞
2. 患者突发畏寒、高热、胸痛、咳嗽、吐铁锈色痰时最有可能是（　　）。
 A. 慢性支气管炎　B. 支气管扩张　　C. 大叶性肺炎　　D. 肺源性心脏病
3. （　　）能反映大叶性肺炎的本质。
 A. 浆液性炎症　　B. 纤维素性炎症　C. 化脓性炎症　　D. 出血性炎症
4. 大叶性肺炎时病人咳铁锈色痰是由于（　　）。
 A. 渗出的纤维蛋白被溶解
 B. 渗出物中有细菌
 C. 渗出的红细胞破坏、崩解、血红蛋白变性
 D. 肺泡腔内有浆液渗出
5. 下列描述不符合大叶性肺炎的是（　　）。
 A. 肺内急性渗出性炎症　　B. 病变常累及整个大叶
 C. 多由肺炎球菌引起　　D. 肺泡壁破坏肺组织不能恢复正常
6. 大叶性肺炎并发肺肉质变是由于（　　）。
 A. 纤维蛋白渗出过多　　B. 中性白细胞渗出过少
 C. 肺泡壁遭受破坏　　D. 细菌毒力过强
7. 小叶性肺炎的累及范围通常是（　　）。
 A. 肺上叶的下部　B. 肺下叶的上部　C.　两肺下叶及背部 D. 肺尖部
8. 下列不符合小叶性肺炎的特征的是（　　）。
 A. 由多种细菌引起　　B. 病变为化脓性炎
 C. 肺泡腔内有大量纤维蛋白渗出　　D. 肺内出现多发、散在的病灶
9. （　　）能反映小叶性肺炎的本质。
 A. 浆液性炎症　　B. 纤维素性炎症　C. 化脓性炎症　　D. 出血性炎症
10. 肺切片发现许多细小支气管腔内有大量脓细胞及脱落的支气管上皮，其周围肺泡腔内亦充满中性白细胞及浆液等渗出物应诊断为（　　）。
 A. 小叶性肺炎　　B. 大叶性肺炎　　C. 干酪性肺炎　　D. 间质性肺炎
11. 下列关于小叶性肺炎的描述错误的是（　　）。
 A. 常为其他疾病的并发症　　B. 常为化脓性炎症
 C. 两肺出现许多散在病灶　　D. 病菌多来自血道
12. 间质性肺炎的主要病变特点是（　　）。
 A. 间质充血水肿及中性白细胞浸润
 B. 间质充血水肿及淋巴细胞浸润
 C. 间质充血水肿单核细胞及淋巴细胞浸润
 D. 间质充血水肿并有明显的出血现象

13. 下列不符合间质性肺炎的改变的是（　　）。
A. 多由肺炎双球菌引起
B. 肺泡间隔增厚、充血、水肿
C. 肺泡间隔有淋巴细胞、单核细胞浸润
D. 小支气管、细支气管及其周围组织充血、水肿
14. 下列因素易引起间质性肺炎的是（　　）。
A. 金黄色葡萄球菌　　B. 肺炎双球菌
C. 肺炎支原体　　D. 绿脓杆菌
15. 支原体肺炎属于（　　）。
A. 间质性肺炎　　B. 肺泡性肺炎　　C. 肺化脓性炎症　　D. 肺纤维素性炎
16. 原发性肺结核特征性病变是（　　）。
A. 原发综合征　　B. 局灶型肺结核
C. 浸润型肺结核　　D. 慢性纤维空洞型肺结核
17. 下列不是原发性肺结核病原发灶特点的是（　　）。
A. 通常只一个　　B. 直径多在 1cm 左右
C. 多位于肺尖　　D. 呈圆形
18. 原发性肺结核的主要感染途径是（　　）。
A. 外源性感染　　B. 内源性感染　　C. 隐性感染　　D. 交叉感染
19. 原发性肺结核的好发部位是（　　）。
A. 肺尖部　　B. 左肺下叶
C. 右肺下叶　　D. 肺上叶的下部、下叶的上部
20. 继发性肺结核的好发部位是（　　）。
A. 肺尖部　　B. 左肺下叶
C. 右肺下叶　　D. 肺上叶的下部、下叶的上部
21. 风湿病可累及全身结缔组织，后果最为严重的部位是（　　）。
A. 心脏　　B. 关节　　C. 血管　　D. 皮肤
22. 风湿病的特征性病变是（　　）。
A. 纤维素样坏死　B. 黏液样变性　　C. 风湿小体　　D. 间叶细胞增生
23. 风湿性心内膜炎最常受累的心瓣膜是（　　）。
A. 二尖瓣　　B. 三尖瓣和主动脉瓣
C. 二尖瓣和主动脉瓣　　D. 二尖瓣和三尖瓣
24. 对风湿病的描述错误的是（　　）。
A. 是一种变态反应性炎症　　B. 累及全身结缔组织
C. 可引起慢性心瓣膜病　　D. 可导致关节畸形
25. 风湿小体最多见于（　　）。
A. 心肌细胞之间　B. 心肌间质血管旁　C. 皮下结缔组织　　D. 心外膜血管旁
26. 典型的风湿小体不包括（　　）。
A. 风湿细胞　　B. 泡沫细胞　　C. 纤维素样坏死　　D. 成纤维细胞

27. 原发性高血压最常损害的血管是（　　）。
A. 全身细、小静脉　　B. 全身中、小动脉
C. 全身大、中动脉　　D. 全身细、小动脉
28. 高血压病脑出血的血管多为（　　）。
A. 大脑中动脉　　B. 基底动脉　　C. 豆纹动脉　　D. 内囊动脉
29. 缓进型高血压病最有特征性的动脉病变是（　　）。
A. 动脉粥样硬化　　B. 动脉中层钙化
C. 细小动脉的内膜炎　　D. 细动脉的玻璃样变
30. 高血压病功能紊乱期的特点不正确的是（　　）。
A. 全身性细小动脉间歇性收缩　　B. 血压升高，常呈波动性
C. 经休息或治疗，血压可恢复正常　　D. 细动脉玻璃样变性
31. 高血压病时左室壁增厚是由（　　）引起的。
A. 化生　　B. 代偿　　C. 变质　　D. 增生
32. 高血压性心脏病代偿期的特点是（　　）。
A. 左室扩张　　B. 左室向心性肥大　C. 肉柱变扁　　D. 心肌弥漫性纤维化
33. 下列有关高血压病的叙述错误的是（　　）。
A. 失代偿期左心室发生向心性肥大　　B. 以缓进型为多见
C. 脑出血为常见死亡原因　　D. 晚期可引起心力衰竭
34. 下列不属于高血压肾病变特点的是（　　）。
A. 肾小球缺血而发生纤维化和玻璃样变性
B. 肾小管萎缩、消失
C. 双侧肾脏缩小、变硬
D. 双肾肿胀、表面有出血点
35. 高血压病并发脑出血最常见部位是（　　）。
A. 大脑皮质　　B. 桥脑　　C. 小脑　　D. 内囊及基底节区
36. 动脉粥样硬化脂纹期病灶中主要的细胞成分是（　　）。
A. 单核细胞　　B. 上皮样细胞　　C. 泡沫细胞　　D. 多核巨细胞
37. 动脉粥样硬化症病变发生的基础是（　　）。
A. 内膜通透性增大　　B. 血脂增高
C. 脂质沉着于动脉内膜　　D. 动脉壁弹性减弱
38. 动脉粥样硬化病变的发展次序是（　　）。
A. 粥样斑块期、脂纹期、纤维斑块期　　B. 脂纹期、粥样斑块期、纤维斑块期
C. 脂纹期、纤维斑块期、粥样斑块期　　D. 粥样斑块期、纤维斑块期、脂纹期
39. 下列不属于动脉粥样硬化病因的是（　　）。
A. 吸烟　　B. 高脂饮食　　C. 高血压　　D. 适当的体育运动
40. 冠状动脉粥样硬化时心肌严重的缺血缺氧可导致（　　）。
A. 心肌纤维化　　B. 心肌梗死　　C. 心绞痛　　D. 浆液性心肌炎
41. 胃溃疡的好发部位是（　　）。
A. 胃小弯　　B. 幽门　　C. 胃窦部　　D. 胃大弯

42. 下列不是十二指肠溃疡的特点的是（　　）。

A. 多发生于球部　　B. 较胃溃疡直径小

C. 直径多在 1cm 以内　　D. 较胃溃疡深

43. 下列不属于门脉高压症表现的是（　　）。

A. 脾大　　B. 黄疸　　C. 食道静脉曲张　　D. 腹水

44. 关于假小叶的描述不正确的是（　　）。

A. 肝细胞排列紊乱　　B. 中央静脉可以缺如

C. 肝细胞可有不同程度的变性、坏死　　D. 大小均匀一致

45. 门脉性肝硬化最严重的并发症是（　　）。

A. 脾肿大　　B. 腹水　　C. 肝性脑病　　D. 出血倾向

46. 在我国，引起门脉性肝硬化的主要原因是（　　）。

A. 慢性病毒性肝炎 B. 慢性酒精中毒　　C. 胆汁淤积　　D. 营养缺乏

47. 下述肝硬变的临床表现中，由于肝功能障碍引起的是（　　）。

A. 脾肿大　　B. 腹水　　C. 蜘蛛痣　　D. 食管下段静脉曲张

二、简答题

1. 试述大叶性肺炎典型的病理变化。
2. 试述何为原发性肺结核的原发综合征。
3. 简述风湿病的基本病理变化分期。
4. 简述良性高血压病的分期。
5. 简述动脉粥样硬化的基本病理变化。
6. 简述肝硬化的常见病因。

三、综合分析题

1. 缓进型高血压病是临床上常见病，多发病。请说出高血压的判断标准，缓进型高血压病患者病程可分为哪几期。

2. 门脉性肝硬化是我国常见的慢性疾患。试述门脉性肝硬化病人的病理变化特点和临床表现。

第三篇

药理学基础

第一章　基本概念与基本理论
第二章　传出神经系统药
第三章　局部麻醉药
第四章　中枢神经系统药
第五章　心血管系统药
第六章　利尿药和脱水药
第七章　抗组胺药和抗消化性溃疡药
第八章　血液造血系统药
第九章　激素类药
第十章　抗微生物药

第一章

基本概念与基本理论

考纲要求

1．理解药物的基本作用、作用类型和作用机制；了解各种给药途径吸收的部位和特点。

2．掌握药物血浆半衰期及其意义。

3．掌握极量、治疗量、常用量、安全范围、治疗指数、安全系数、耐受性、耐药性、麻醉药品、精神药品等概念。

4．熟悉各种药物剂型的概念、特点（医药类专业）。

知识精讲

1．药物的基本作用

（1）兴奋作用：药物使原有功能活动增强的作用。

（2）抑制作用：药物使原有功能活动减弱的作用。

2．药物作用的主要类型

（1）局部作用和吸收作用：局部作用是指药物被吸收入血之前，在用药局部所产生的作用；吸收作用是指药物进入血液循环后，随血流分布到组织器官所呈现的作用。

（2）选择作用：一般药物在治疗剂量时，常常仅选择性地对机体某一组织器官或少数组织器官产生明显的作用，而对其他组织作用很小或无作用，称为药物的选择作用（或选择性）。选择作用是相对的，随着剂量增加，其选择性可逐步下降；是药物分类的基础，是临床选药的依据。

（3）药物作用的两重性：防治作用、不良反应，是指既可呈现对机体有利能达到防治疾病的防治作用，又可产生对机体不利或有害的不良反应。

3．防治作用

（1）预防作用：是指在疾病和症状发生之前用药所产生的作用。

（2）治疗作用：是指药物针对治疗疾病的需要所呈现的作用。又分对因治疗和对症治疗。

4．不良反应

不良反应是指不符合用药目的并对机体不利的反应。可分以下几个方面。

（1）副作用：是指药物在治疗量时出现的与用药目的无关的作用。可与治疗作用随用药目的不同而相互转化。

（2）毒性反应：由于用药剂量过大、用药时间过长或机体敏感性过高引起的对机体有明显损害的反应。致癌、致畸胎、致突变反应（称为三致反应）也属于慢性毒性反应。

（3）变态反应：是指少数致敏的机体对某些药物产生的病理性免疫反应，也称过敏反应。

（4）后遗效应：是指停药后血药浓度降至有效浓度以下时残存的药理效应。

（5）继发反应：是指药物因治疗作用所引起的不良后果，如“二重感染”等。

（6）药物依赖性：可分为精神依赖性和身体依赖性。

① 精神依赖性：是指连续用药后，突然停药，病人产生继续用药的强烈欲望，并产生强迫性用药行为，以求获得满足和避免不适，又称心理依赖性或习惯性。

② 身体依赖性：是指反复用药后，一旦停药就会出现戒断症状，甚至危及生命，又称生理依赖性或成瘾性。

③ 麻醉药品是指连续用药后，易产生身体依赖性的药品。精神药品是指直接作用于中枢神经系统，使之兴奋或抑制，连续使用能产生依赖性的药品。

（7）耐受性：是指连续用药后机体对药物反应性降低，必须增加剂量方可达到原有药物效应的现象。

（8）耐药性：病原微生物或肿瘤细胞对药物的敏感性降低的现象，称为耐药性，也称抗药性。

5．药物作用机制

药物作用机制之一是受体学说。

（1）受体与配体：受体是指细胞的一类功能蛋白质，能选择性与某些化学物质相结合，引起细胞的生理效应；配体是指能与受体特异性结合的物质，包括神经递质、激素、某些药物等。

（2）药物与受体：药物与受体的结合具有特异性，而且是可逆的。习惯上将作用于受体的药物分为激动药、阻断药和部分激动药。

① 受体激动药：是指对受体既有亲和力又有内在活性的药物。

② 受体阻断药：指能与受体结合，具有较强的亲和力而无内在活性的药物。

③ 部分激动药：指药物与受体虽具有亲和力，但仅有较弱的内在活性，与激动药合用还可拮抗激动药的部分效应。

药物其他作用机制如下。

（1）改变理化环境：如使用抗酸药中和胃酸治疗消化道溃疡。

（2）影响酶的活性：如新斯的明可抑制胆碱酯酶的活性，使骨骼肌的兴奋作用增强。

（3）参与或干扰细胞代谢：如铁剂可参与血红蛋白的形成，用于治疗缺铁性贫血。

（4）影响生理物质的转运：如麻黄碱可促进交感神经释放递质去甲肾上腺素而产生平喘作用。

（5）影响细胞膜离子通道：如利多卡因作用于心肌，阻滞 Na^+通道，可治疗室性心律失常。

（6）影响核酸的代谢：许多抗癌药通过影响 DNA 和 RNA 的代谢产生抗癌作用。

（7）影响免疫功能：糖皮质激素能抑制机体的免疫功能，可用于器官移植时的排斥反应。

（8）非特异性作用：有些药物并无特异性作用机制，如消毒防腐药对蛋白质的变性作用，因此只能用于体外杀菌或防腐，不能内用。

6．药物的体内过程

药物的体内过程包括药物的吸收、分布、生物转化和排泄。

（1）吸收：口服吸收是最常用的给药方法。由胃肠道吸收的药物，经门静脉进入肝，有些药物首次通过肝时即被转化灭活，使进入体循环的药量减少，这种现象称为首关消除。

（2）分布：是指药物吸收后随血液循环到达全身组织器官的过程。

（3）生物转化：是指药物在体内发生的化学变化，又称代谢。体内主要的代谢器官是肝。肝内参与药物代谢的酶称为肝药酶，分为肝药酶诱导剂和肝药酶抑制剂。酶的诱导与抑制如下。

① 酶诱导剂：能使药酶活性增强或加速其合成的药物称为药酶诱导剂。药酶诱导剂可使其本身和另一些药物代谢速率加快，如苯巴比妥能促进苯妥英钠、双香豆素和灰黄霉素的代谢，而使后者药效降低。

② 酶抑制剂：能使药酶活性减弱或减少其合成的药物称为药酶抑制剂。药酶抑制剂可使另一些药物代谢速率减慢，如氯霉素可减慢苯妥英钠的代谢，而使后者的代谢减慢，药效增强，甚至引起中毒反应。

（4）排泄：是指药物从体内以原形药或代谢产物方式排出体外的过程。主要途径是肾。

（5）药物半衰期：是指血浆中药物浓度下降一半所需要的时间。每隔一个半衰期给药一次，一般经过 4 ～5 个半衰期，基本达到稳态血药浓度，又称坪浓度或坪值。

半衰期具有如下意义。

① 是药物分类的依据。根据药物的半衰期将药物分为短效类、中效类和长效类。

② 可确定给药间隔时间。半衰期长，给药间隔时间长；半衰期短，给药间隔时间短。

③ 可预测药物基本消除的时间。停药 4～5 个半衰期，即可认为药物基本消除。

④ 可预测药物达稳态血药浓度的时间。以半衰期为给药间隔时间，分次恒量给药，经 4～5 个半衰期可达稳态浓度。

7．影响药物作用的因素

1）机体

（1）年龄和体重：老年人用药一般为成年人用量的 3/4，小儿一般按体重或体表面积计算，公式如下：

小儿剂量=成人剂量×小儿体重（kg）/50kg

（2）个体差异：量的差异表现为高敏性和耐受性。有的患者对某些药物特别敏感，应用小剂量即可产生较强的作用，称为高敏性；相反，对药物的敏感性较低，需要加大剂量才可呈现应有的治疗作用，称为耐受性。质的差异有变态反应和特异质反应。

2）药物的剂量

最小有效量：随给药剂量增加，开始出现防治作用的剂量。

极量（最大治疗量）：是指出现最大治疗作用，但尚未引起毒性反应的量。

最小中毒量：超过极量继续给药，血药浓度继续增高，引起毒性反应的最小剂量。

治疗量：是指最小有效量与极量之间的量。

常用量：临床上常采用比最小有效量大而比极量小的量，称为常用量。

安全范围：是指最小有效量和最小中毒量之间的剂量范围，此范围越大，药物毒性越小。

治疗指数：是指半数致死量与半数有效量的比值（LD_{50}/ED_{50}）。通常治疗指数大的药物，安全范围较大。但以治疗指数来评价药物的安全性，并不完全可靠。

安全系数（又称安全指数）：是指最小中毒量（LD_5）与最大治疗量（ED_{95}）的比值。该比值越大，说明用药越安全。

3）给药方法

（1）途径：包括口服、注射给药、吸入给药、舌下、直肠给药等。

（2）给药时间和次数：每日给药的次数，除根据病情外，药物半衰期也是给药间隔时间的基本参考依据。

（3）联合用药：是指两种或两种以上的药物同时或先后使用。

高考链接

单项选择题

1.（2011 年山东高考题）药物的血浆半衰期是指（　　）。

A．药物在血浆中的浓度下降一半所需要的时间

B．药物被吸收一半所需要的时间

C．药物被破坏一半所需要的时间

D．药物的有效血浆浓度下降一半所需要的时间

答案：A

分析：本题考查的是基本概念。药物的血浆半衰期多指消除半衰期，是指药物在血浆中的浓度下降一半所需要的时间。

2.（2011 年山东高考题）药物的安全范围是指（　　）。

A．最小有效量和极量之间的范围

B．最小有效量和最小致死量之间的范围

C．最小有效量和最小中毒量之间的范围

D．极量和中毒量之间的范围

答案：C

分析：本题考查的也是基本概念。所以复习中一定要掌握基本概念及其内涵。药物的安全范围是指最小有效量和最小中毒量之间的范围。安全范围既要有效又不能中毒。

3.（2012 年山东高考题）连续应用某种药物后，机体对该药的敏感性下降称为（　　）。

A．耐受性　　B．习惯性　　C．耐药性　　D．成瘾性

答案：A

分析：本题考查基本概念。耐受性是指机体和药物之间关系，耐药性多指致病微生物与药物之间关系。

4.（2012 年山东高考题）药物作用的两重性是指（　　）。

A．兴奋作用和抑制作用　　B．对因治疗和对症治疗

C．防治作用和毒性反应　　D．防治作用和不良反应

答案：D

分析：本题考查基本概念。

5.（2013 年山东高考题）下列有关药物吸收的描述，不正确的是（　　）。

A．舌下或直肠给药吸收少，起效慢

B．药物从胃肠道吸收主要是被动转运

C．弱碱性药物在碱性环境中吸收增多

D．药物吸收指自给药部位进入血液循环的过程

答案：A

分析：本题考查不同给药途径对药物吸收的影响，有一定难度。可以用排除法来帮助解题。舌下给药最常见于硝酸甘油抢救心绞痛，能迅速缓解症状，不可能起效慢。

6.（2015 年山东高考题——护理）以下给药途径中，发挥药效最快的是（　　）。

A．肌肉注射给药　B．皮下注射给药　C．静脉注射给药　D．舌下给药

答案：C

分析：本题考查不同给药途径吸收的快慢。

7.（2015 年山东高考题——医药）药物的副作用是（　　）。

A．药物发挥治疗作用时产生的不良后果　B．治疗量时出现的与治疗目的无关的作用

C．用药剂量过大引起的损害反应　　D．治疗量时引起的变态反应

答案：B

分析：本题考查副作用的概念。

反馈练习

一、单项选择题

1．下列对选择作用的叙述，错误的是（　　）。

A．选择性是相对的　　B．与药物剂量无关

C．是药物分类的基础　　D．是临床选药的依据

2．药物的副作用是在（　　）情况下发生的。

A．极量　　B．治疗量　　C．最小有效量　　D．最小中毒量

3．受体激动剂与受体（　　）。

A．只具有内在活性　　B．只具有亲和力

C．有亲和力又有内在活性　　D．无亲和力也无内在活性

4．受体阻断剂和受体（　　）。

A．有亲和力无内在活性　　B．有亲和力又有内在活性

C．无亲和力也无内在活性　　D．无亲和力有内在活性

5．刘某，女，9 岁，因咽痛、发热就医，诊断为急性扁桃体炎，医生处方中有阿奇霉素分散片，并嘱其首次剂量加倍服用，其原因为（　　）。

A．可使半衰期延长　　B．可使毒性反应降低

C．可使副作用减小　　D．可在一个半衰期内达到有效稳态血药浓度

6．药物最常用的给药方法是（　　）。

A．口服给药　　B．舌下给药　　C．直肠给药　　D．肌肉注射

7．下列对成瘾性的叙述，错误的是（　　）。

A．又称生理依赖性　　B．病人对药物不敏感

C．病人停药后产生戒断症状　　D．又称身体依赖性

8．下列有关药酶抑制剂的叙述，错误的是（　　）。

A．可使药物在体内停留时间延长　　B．可使血药浓度上升

C．可使药物药理活性减弱　　D．可使药物毒性增加

9．对同一药物来讲，下列说法错误的是（　　）。

A．在一定范围内，剂量越大，作用越强

B．对不同个体来说，用量相同，作用不一定相同

C．小儿应用时，体重越重，用量应越大

D．成人应用时，年龄越大，用量应越大

10．赵某，女，56 岁．患冠心病 3 年，近期心绞痛频发，医生给予硝酸甘油，并特别嘱其要舌下含化，而不能口服，这是因为（　　）。

A．可使毒性反应降低　　B．防止耐药性产生

C．可使副作用减小　　D．避开首关消除

11．张某，男，39 岁，患胃溃疡 5 年，近来频繁腹痛，伴有泛酸，医生给予抗酸药氢氧化铝口服以中和胃酸，这属于药物的（　　）类型。

A．选择作用　　B．局部作用　　C．吸收作用　　D．预防作用

12．当以一个半衰期为给药间隔时间，经给药（　　）血中浓度可达到坪值。

A．1～2 次　　B．2～3 次　　C．3～4 次　　D．4～5 次

13．老年人由于各器官功能衰退，用药剂量应为成人的（　　）。

A．1/2　　B．1/3　　C．2/3　　D．3/4

14．药物的半衰期长，则说明该药（　　）。

A．作用快　　B．作用强　　C．吸收少　　D．消除慢

15．对同一药物而言，下列四者中剂量最大的是（　　）。

A．最小有效量　　B．最小中毒量　　C．常用量　　D．极量

16．作用产生最快的给药途径是（　　）。

A．指肠给药　　B．肌注　　C．舌下给药　　D．静注

17．药酶诱导剂对药物代谢的影响是（　　）。

A．药物在体内停留时间延长　　B．血药浓度升高

C．代谢加快　　D．代谢减慢

18．钱某，女，61 岁，失眠症伴焦虑 3 年，长期服用地西泮，开始每晚 5mg 即可入睡，3 个月后每晚服 10mg 仍不能入睡，这是因为机体对地西泮产生了（　　）。

A．耐受性　　B．耐药性　　C．继发反应　　D．后遗效应

19．下列有关变态反应的叙述，错误的是（　　）。

A．严重时可引起过敏性休克　　B．多与剂量过大有关

C．是一种病理性免疫反应　　D．不易预知

20．药物在治疗剂量时，常常仅选择性地对机体某一组织器官或少数组织器官产生明显的作用，而对其他组织作用很小或无作用，称为药物的（　　）。

A．习惯性　　B．选择性　　C．成瘾性　　D．高敏性

21．A 药比 B 药安全，正确的依据是（　　）。

A．A 药的 LD_{50}/ED_{50} 比 B 药大　　B．A 药的 LD_{50}/ED_{50} 比 B 药小

C．A 药的 LD_{50} 比 B 药大　　D．A 要的 ED_{50} 比 B 药大

22．药物排泄的主要途径是（　　）。

A．肝脏　　B．肾脏　　C．肠道　　D．腺体

23．郑某，男，68 岁，患慢性心功能不全，医生处方中选用地高辛，每日 0.25mg 口服，并嘱其连续用药期间须选择同一药厂、同一剂型，最好为同一批号的产品，这是因为（　　）。

A．生物利用度相对稳定，可确保疗效，又不致中毒

B．医生用药习惯

C．为厂家推销产品

D．利益驱动有关

24．下列对药物副作用的叙述，正确的是（　　）。

A．属于一种与遗传有关的特异质反应　　B．危害多较严重

C．多因剂量过大引起　　D．可预知性

25．下列有关毒性反应的叙述，错误的是（　　）。

A．多对机体有明显损害甚至危及生命　　B．多与剂量有关

C．临床用药时应尽量避免毒性反应　　D．多在治疗量时产生

26．孙某，男，33 岁，因烧伤入院，医生给予哌替啶止痛，连用 3 天，第 4 天停用后患者出现烦躁不安、流泪、出汗、恶心、呕吐、惊厥等戒断症状，这表明患者对哌替啶已产生了（　　）。

A．耐受性　　B．生理依赖性　　C．继发反应　　D．变态反应

27．周某，女，58 岁，患肺结核病 3 年，医生给以抗结核药物利福平、异烟肼和链霉素治疗，用药 3 个月后病人出现了耳鸣，继而听力明显减退，则患者发生了（　　）的不良反应。

A．毒性反应　　B．继发作用　　C．后遗效应　　D．变态反应

28．吴某，女，17 岁，服用雪糕后出现腹泻、腹痛就诊，医生给予解痉药阿托品，用药后腹痛、腹泻明显缓解，但患者自觉口干、视物模糊，这属于药物的（　　）。

A．毒性反应　　B．依赖性　　C．耐受性　　D．副作用

二、简答题

1．如何区别精神依赖性和身体依赖性？

2．何为血浆半衰期？有何临床意义？

3．药物常见的不良反应有哪些？

4．药物作用的主要类型有哪些？

第二章

传出神经系统药

考纲要求

1．掌握毛果芸香碱、新斯的明的作用和应用。

2．掌握阿托品的作用、应用、主要不良反应及防治、禁忌症。

3．掌握拟肾上腺素药、肾上腺素药、去甲肾上腺素、异丙肾上腺素的作用、用途，主要不良反应及防治。

4．理解抗肾上腺素药的分类、作用、用途和主要不良反应。

5．了解传出神经系统受体类型、分布及其生理效应。

知识精讲

1．传出神经

根据传出神经末梢所释放的递质不同，将传出神经分为胆碱能神经和去甲肾上腺素能神经。根据递质选择性与受体结合的不同，受体分为：胆碱受体（M、N受体），能选择性与乙酰胆碱相结合的受体；肾上腺素受体（α、β 样作用），能选择性与肾上腺素、去甲肾上腺素相结合的受体。

（1）M 样作用。心脏：抑制。腺体：汗腺、唾液腺、胃腺、呼吸道腺分泌增加。眼睛：瞳孔、睫状肌收缩。胃肠平滑肌收缩，蠕动增加，括约肌松弛。膀胱逼尿肌收缩，蠕动增加，括约肌松弛。支气管平滑肌收缩。

（2）N 样作用。主要表现为骨骼肌收缩，神经节兴奋。

（3）α 样作用。皮肤、黏膜血管，内脏血管收缩。冠状血管收缩。胃肠平滑肌松弛。

（4）β 样作用。心脏兴奋性增加，心收缩力加强，传导加快，心率加快，心输出量增加。支气管平滑肌、冠状血管、骨骼肌血管均表现为扩张。糖原分解、糖异生、脂肪分解。

2．毛果芸香碱

选择性激动 M 受体，产生 M 样作用。可用于治疗青光眼及阿托品类 M 受体阻断药中毒的解救。

对眼的作用：缩小瞳孔；降低眼压；导致近视，又称调节痉挛。

可使腺体分泌增加、内脏平滑肌收缩。

3．新斯的明

作用和用途：为可逆性胆碱酯酶抑制药。

（1）M 样作用：可明显兴奋胃肠及膀胱平滑肌；减慢心率；对抗阿托品类 M 受体阻断药的外周作用。

（2）N 样作用：使骨骼肌产生强大的兴奋作用。用于治疗重症肌无力及非去极化型肌松药中毒。

禁用于机械性肠梗阻和泌尿道梗阻的病人。

4．阿托品

1）作用和用途

（1）松弛平滑肌：对痉挛状态的平滑肌松弛作用更显著。用于平滑肌痉挛所导致的内脏绞痛，也可用于膀胱刺激症状。治疗胆绞痛及肾绞痛时需与镇痛药合用。

（2）抑制腺体分泌：可用于严重的盗汗、流涎症，也可用于麻醉前给药。

（3）对眼的作用：扩大瞳孔；升高眼压；视近物不清，称为调节麻痹。

（4）兴奋心脏：可治疗迷走神经过度兴奋所导致的心动过缓和房室传导阻滞。

（5）扩张血管：可治疗各种类型的感染性休克。

（6）用于有机磷中毒的解救。

（7）中枢作用：较大剂量可使中枢神经轻度兴奋，中毒剂量可由兴奋转为抑制，出现昏迷及呼吸麻痹。

2）不良反应及防治

常见不良反应有口干、视力模糊、心率加快、瞳孔扩大及皮肤潮红等，剂量增大可出现中枢中毒症状。解救阿托品中毒主要为对症治疗，如洗胃、导泻；对外周症状可用毛果芸香碱等对抗；对中枢症状可用地西泮；呼吸抑制可用人工呼吸及吸氧等措施。青光眼、前列腺肥大及幽门梗阻者禁用。

5．山莨菪碱（654-2）

解除：胃肠平滑肌痉挛，血管痉挛。主要用于感染性休克及内脏绞痛。青光眼及前列腺肥大者禁用。

6．东莨菪碱

对腺体抑制作用强。易进入中枢，中枢抑制作用强，小剂量镇静，较大剂量催眠。主要用于麻醉前给药。也能抗晕动病、治疗帕金森病。禁忌证同阿托品。

7．肾上腺素

为 α、ß 受体激动药，又名副肾素。

1）作用

（1）兴奋心脏：激动心脏 $ß_1$ 受体。

（2）舒缩血管：使内脏、皮肤及黏膜血管收缩；骨骼肌及冠状血管扩张。

（3）影响血压：低浓度时收缩压升高；大剂量时收缩压和舒张压都升高。肾上腺素升压作用的翻转：先使用 α 受体阻断药如酚妥拉明取消肾上腺素激动 α 受体的缩血管作用，则肾上腺素激动 β2 受体的扩血管作用得以充分表现，此时再用肾上腺素可引起血压下降，这种现象称为肾上腺素升压作用的翻转。

（4）扩张支气管：松弛支气管平滑肌，并抑制肥大细胞释放过敏介质。

（5）促进代谢：可促进糖原和脂肪分解，使血糖和血中游离脂肪酸升高。

2）应用

（1）抢救心跳骤停：用于溺水、麻醉、药物中毒、传染病和心脏传导阻滞等所导致的心脏骤停。心复苏三联针：肾上腺素 1mg+阿托品 1mg +利多卡因 100mg。

（2）治疗支气管哮喘：不良反应严重，仅用于急性发作者。

（3）治疗过敏性休克：是治疗过敏性休克的首选药。

（4）与局麻药合用及局部止血，目的：收缩血管，减少局麻药吸收，延长局麻作用时间，避免局麻药吸收中毒。

3）不良反应

（1）中枢兴奋。

（2）血压剧升：高血压、脑动脉硬化患者禁用。

（3）快速型心律失常：器质性心脏病、糖尿病及甲状腺功能亢进患者禁用。

8．多巴胺

1）作用机制

激动 α_1、β_1 及 DA 受体（3 种受体）。

（1）激动 α_1 受体，皮肤、黏膜血管收缩，血压升高，其作用比 NA 弱，也不引起局部组织缺血坏死。

（2）激动 β_1 受体，心收缩力增强，心输出量增加，对心率影响较小。

（3）激动 DA 受体，肾、肠系膜及冠状血管扩张，肾血管扩张，血流量增加，肾小球滤过增加，尿量增加，肾功能改善。

2）临床应用

（1）治疗各种休克，是理想的抗休克药。

（2）可用于急性肾功能衰竭及心功能不全。

9．去甲肾上腺素

为 α 受体激动药，本品口服不吸收，在碱性肠液中易破坏；不宜皮下及肌肉注射；也不宜静脉注射，一般采用静脉滴注给药。

1）作用

收缩血管、兴奋心脏、升高血压。

2）临床应用

（1）治疗休克：用于过敏性休克、神经性休克、心源性休克和感染性休克等。

（2）上消化道出血：稀释后口服。

（3）药物中毒性低血压，如氯丙嗪引起的体位性低血压。

3）不良反应

（1）局部反应：可引起局部组织缺血坏死。

（2）急性肾功能衰竭。

（3）高血压、动脉硬化、器质性心脏病、甲亢及肾功能不全患者禁用。

10．间羟胺

作用特点如下。

（1）间羟胺收缩血管作用及升高血压作用比去甲肾上腺素弱，作用持久。为去甲肾上腺素的代用品，用于各种休克的早期。

（2）β_1 受体兴奋作用较弱，不引起心率失常。

（3）本品化学性质稳定，因收缩血管作用较弱，可肌注，不引起局部组织缺血坏死。

11．异丙肾上腺素

为 β 受体激动剂。

作用：①兴奋心脏；② 对血管及血压的影响；③扩张支气管；④促进代谢。

临床作用：①治疗支气管哮喘；②抢救心跳骤停；③治疗房室传导阻滞；④治疗休克。

不良反应：①可以引起心悸、头晕等；②冠心病、心肌炎及甲亢者禁用。

12．β 受体阻断药

β 受体阻断药有普萘洛尔、纳多洛尔、噻吗洛尔、吲哚洛尔、阿替洛尔、美托洛尔、拉贝洛尔。

1）作用

（1）β 受体阻断作用。

① 心脏：β_1 受体阻断，心率减慢，房室传导减慢，心收缩力减弱，心输出量减少，心肌氧耗量降低，血压稍降低。此作用是本类药物的药理作用基础。

② 血管与血压：骼肌、冠脉血流量不同程度减少，但长期应用可恢复原来水平。对正常人血压影响不明显，对高血压患者具有降压作用。

③ 支气管平滑肌：β_2 受体阻断，支气管收缩，呼吸道阻力增加，作用较弱，对正常人无影响；但对哮喘的病人，可诱发和加重哮喘。哮喘病人禁用。

④ 代谢：拮抗肾上腺素所致的血糖升高。不影响正常人血糖，不影响胰岛素降血糖，但可延长胰岛素降血糖时间及血糖水平的恢复，掩盖胰岛素引起的低血糖反应，故使用胰岛素的糖尿病人，合用 β 受体阻断药时应注意。

⑤ 肾素：阻断肾小球旁器细胞的 β_1 受体而抑制肾素释放。

（2）内在拟交感活性。

有些 β 受体阻断药与 β 受体结合后阻断 β 受体，同时对 β 受体具有部分激动作用，称为内在拟交感活性。

（3）膜稳定作用。

有些 β 受体阻断药可降低细胞膜对离子的通透性，具有与局麻药及奎尼丁样的作用，称膜稳定作用。

2）应用

（1）心律失常（快速型、室上性）。

（2）心绞痛。

（3）高血压。

（4）甲状腺功能亢进症。

（5）充血性心力衰竭（早期），改善心脏舒张功能，延缓儿茶酚胺对心脏的损害。

（6）噻吗洛尔减少房水的生成，降低眼内压，常用于治疗青光眼。

3）不良反应

（1）诱发或加重支气管哮喘。

（2）抑制心脏功能，严重心功能不全，窦性心动过缓和房室传导阻滞的病人可加重病情，故禁用。

（3）反跳现象：突然停药，使原有的疾病加重。与 β 受体上调有关。

高考链接

单项选择题

1．（2012 年山东高考题）治疗青光眼的药物是（　　）。

A．筒箭毒碱　　B．毛果芸香碱　　C．新斯的明　　D．阿托品

答案：B

分析：毛果芸香碱主要用于治疗青光眼。

2.（2012 年山东高考题）氯丙嗪引起的血压下降应选择（　　）纠正。

A．肾上腺素　　B．去甲肾上腺素　　C．异丙肾上腺素　　D．麻黄碱

答案：B

分析：氯丙嗪引起的血压下降是因为阻断外周 α 受体，由于肾上腺素升压作用的反转，因此不能用肾上腺素，而是用去甲肾上腺素来升压。

3.（2012 年山东高考题）麻醉前应用阿托品的目的是（　　）。

A．减少呼吸道分泌物　　B．镇静

C．减轻局麻药的毒性　　D．镇痛

答案：A

分析：麻醉前应用阿托品，能抑制腺体分泌，减少呼吸道分泌物，防止气道阻塞和吸入性肺炎。

4.（2013 年山东高考题）毛果芸香碱临床用于（　　）。

A．有机磷中毒　　B．术后腹胀气　　C．青光眼　　D．扩瞳验光

答案：C

分析：毛果芸香碱主要用于治疗青光眼。

5.（2013 年山东高考题）治疗上消化道出血应选用的药物是（　　）。

A．多巴胺　　B．去甲肾上腺素　　C．肾上腺素　　D．可乐定

答案：B

分析：去甲肾上腺素能兴奋 α 受体，有强烈缩血管作用，口服可用于治疗上消化道出血。

6.（2014）患者，男性，45 岁。误服敌敌畏后大汗淋漓，此症状属于（　　）。

A．M 样作用　　B．N 样作用　　C．α 样作用　　D．β 样作用

答案：A

分析：敌敌畏属于有机磷酸农药，能与胆碱酯酶结合成，阻碍胆碱酯酶水解乙酰胆碱，从而出现胆碱受体兴奋作用。M受体影响腺体分泌。

7.（2014 年山东高考题）心脏复苏三联针的组成，正确的是（　　）

A．肾上腺素 2mg、阿托品 2mg、利多卡因 100mg

B．去甲肾上腺素 2mg、阿托品 2mg、利多卡因 100mg

C．肾上腺素 1mg、阿托品 1mg、利多卡因 50mg

D．去甲肾上腺素 1mg、阿托品 1mg、利多卡因 50mg

答案：C

分析：本题考查心脏复苏三联针的组成。

8.（2014 年山东高考题——护理、医药）抢救过敏性休克的首选药是（　　）。

A．阿托品　　B．肾上腺素　　C．糖皮质激素　　D．麻黄碱

答案：B

分析：本题考查抢救过敏性休克的首选药。

反馈练习

一、选择题

1．传出神经按照递质种类可分为（　　）。
A．运动神经和交感神经　　B．副交感神经和交感神经
C．运动神经和自主神经　　D．胆碱能神经和去甲肾上腺素能神经

2．酚妥拉明扩张血管作用是由于（　　）。
A．兴奋 α 受体　　B．抑制 α 受体　　C．兴奋 β 受体　　D．兴奋 DA 受体

3．直接激动 M 受体的药物是（　　）。
A．新斯的明　　B．毒扁豆碱　　C．毛果芸香碱　　D．阿托品

4．多巴胺增加肾血流量的主要机制是（　　）。
A．兴奋 β_1 受体　　B．兴奋 β_2 受体　　C．兴奋 α 受体　　D．兴奋 DA 受体

5．能阻断 α 受体的药物是（　　）。
A．酚妥拉明　　B．肾上腺素　　C．普萘洛尔　　D．去甲肾上腺素

6．能阻断 β 受体的药物是（　　）。
A．酚妥拉明　　B．异丙肾上腺素　　C．普萘洛尔　　D．去甲肾上腺素

7．治疗青光眼较好的药物是（　　）。
A．新斯的明　　B．阿托品　　C．毛果芸香碱　　D．肾上腺素

8．下列表现属于N受体兴奋效应的是（　　）。
A．皮肤、黏膜血管收缩　　B．骨骼肌兴奋
C．心肌收缩力增强　　D．支气管扩张

9．能缓解胃肠绞痛效果较好的药物是（　　）。
A．新斯的明　　B．阿托品　　C．毛果芸香碱　　D．肾上腺素

10．胆、肾绞痛最好选用（　　）。
A．阿托品+哌替啶　B．阿托品　　C．新斯的明　　D．溴丙胺太林

11．下列药物中治疗重症肌无力最好选用（　　）。
A．新斯的明　　B．毒扁豆碱　　C．吡斯的明　　D．毛果芸香碱

12．新斯的明的禁忌症是（　　）。
A．青光眼　　B．阵发性室上性心动过速
C．重症肌无力　　D．机械性肠梗阻

13．阿托品不能引起的作用是（　　）。
A．松弛平滑肌　　B．抑制腺体　　C．兴奋心脏　　D．降低眼压

14．下列药物能引起心动过速、口干、瞳孔散大、视近物模糊等不良反应的是（　　）。
A．毛果芸香碱　　B．毒扁豆碱　　C．新斯的明　　D．阿托品

15．阿托品抗休克的原理主要是（　　）。
A．收缩血管而升高血压　　B．扩张血管而改善微循环
C．扩张支气管而解除呼吸困难　　D．兴奋心脏而增加心输出量

16．阿托品引起的不良反应不包括（　　）。
A．视远物模糊　　B．口干　　C．便秘　　D．心动过速

17．具有明显镇静作用的 M 受体阻断药是（　　）。

A．阿托品　　B．东莨菪碱　　C．山莨菪碱　　D．溴丙胺太林

18．山莨菪碱抗感染性休克主要是因为它能（　　）。

A．兴奋心脏，增加心输出量　　B．解除迷走神经对心脏的抑制

C．扩张血管，改善微循环　　D．收缩血管，升高血压

19．阿托品用于麻醉前给药的主要目的是（　　）。

A．增强麻醉药的作用　　B．兴奋呼吸中枢

C．预防心动过速　　D．减少呼吸道腺体分泌

20．阿托品禁用于（　　）。

A．麻醉前给药　　B．胃肠绞痛　　C．心动过速　　D．青光眼

21．肾上腺素的作用不能引起（　　）。

A．心率加快　　B．血管收缩　　C．血压升高　　D．血糖降低

22．下列不属于肾上腺素用途的是（　　）。

A．心跳骤停　　B．过敏性休克　　C．心源性哮喘　　D．局部止血

23．肾上腺素与局麻药合用于局麻的主要目的是（　　）。

A．使局部血管收缩而止血　　B．延长局麻作用时间

C．防止过敏性休克　　D．防止发生低血压

24．具有明显扩张肾血管增加肾血流量的药物是（　　）。

A．肾上腺素　　B．多巴胺　　C．去甲肾上腺素　　D．间羟胺

25．M 受体激动时可引起（　　）。

A．胃肠平滑肌收缩　　B．心脏兴奋

C．骨骼肌收缩　　D．瞳孔扩大

26．下列药物不宜肌内注射给药的是（　　）。

A．多巴胺　　B．麻黄碱　　C．肾上腺素　　D．去甲肾上腺素

27．静脉滴注时漏出血管外可致局部组织缺血坏死的药物是（　　）。

A．肾上腺素　　B．去甲肾上腺素　　C．异丙肾上腺素　　D．多巴胺

28．静脉滴注剂量过大易致肾功能衰竭的药物是（　　）。

A．肾上腺素　　B．多巴胺　　C．去甲肾上腺素　　D．麻黄碱

29．用于上消化道出血较好的药物是（　　）。

A．肾上腺素　　B．去甲肾上腺素　　C．异丙肾上腺素　　D．多巴胺

30．去甲肾上腺素良好的代用品，用于各种原因引起的休克的是（　　）。

A．肾上腺素　　B．异丙肾上腺素　　C．去甲肾上腺素　　D．间羟胺

31．异丙肾上腺素扩血管的作用主要是由于（　　）。

A．激 α 受体　　B．阻断 α 受体　　C．激动 β_2 受体　　D．激动 DA 受体

32．常用于治疗房室传导阻滞的药物是（　　）。

A．肾上腺素　　B．去甲肾上腺素　　C．异丙肾上腺素　　D．普萘洛尔

33．患者女性，30 岁。在静滴去甲肾上腺素治疗神经性休克时，发现给药部位出现皮肤苍白，皮温下降，此时除更换注射部位、热敷外，还可给予（　　）局部封闭治疗。

A．多巴胺　　B．阿托品　　C．酚妥拉明　　D．普萘洛尔

34．能对抗去甲肾上腺素缩血管作用的药物是（　　）。

A．酚妥拉明　　B．普萘洛尔　　C．多巴胺　　D．麻黄碱

35．患者男性，66 岁，因胃穿孔入院手术治疗，术后出现尿潴留，给予药物治疗过程中病人诉视远物模糊，此药为（　　）。

A．毒扁豆碱　　B．新斯的明　　C．毛果芸香碱　　D．阿托品

36．患者女性，55，因眼涨、视力减退、头痛、头晕来医院就诊。经检查，诊断为开角型青光眼，立即给予药物治疗，因滴眼药水忘记按压内眦，病人在视远物模糊的同时出现流汗、流涎，此药最可能是（　　）。

A．乙酰胆碱　　B．毛果芸香碱　　C．新斯的明　　D．琥珀胆碱

37．某人乘车外出时常出现眩晕、恶心、呕吐，可提前给予（　　）治疗。

A．东莨菪碱　　B．山莨菪碱　　C．阿托品　　D．新斯的明

38．某男，15 岁，在游泳时溺水，出现呼吸、心跳停止，抢救时除积极进行人工呼吸、心脏按压外，还应选用进行抢救的措施是（　　）。

A．静滴去甲肾上腺素　　B．异丙肾上腺素喷雾给药

C．静滴多巴胺　　D．肾上腺素心室内注射

39．外周胆碱能神经末梢囊泡中的递质是（　　）。

A．去甲肾上腺素　B．肾上腺素　　C．乙酰胆碱　　D．多巴胺

40．某精神分裂症患者，因突发低血压入院治疗，经问诊得知患者长期服用可以阻断 α 受体的药物氯丙嗪，抢救时应用（　　）升压。

A．肾上腺素　　B．去甲肾上腺素　C．阿托品　　D．新斯的明

41．患者男性，30 岁，因感染性休克入院治疗，在应用去甲肾上腺素后，发现尿量越来越少，以减至 25mL/时以下，休克也未缓解，此时可以换用（　　）。

A．肾上腺素　　B．酚妥拉明　　C．异丙肾上腺素　D．多巴胺

42．患者女性，50 岁，高血压多年，在激动后出现左前胸压榨样感觉，面色苍白，出现冷汗，急症入院，心电图显示 ST 段下移，确诊为心绞痛，可选用（　　）。

A．肾上腺素　　B．去甲肾上腺素　C．普萘洛尔　　D、多巴胺

二、简答题

1．为什么去甲肾上腺素禁忌皮下或肌内注射？

2．在局麻药中加入少量肾上腺素有什么作用？

3．过敏性休克为什么首选肾上腺素？

4．简述肾上腺素的作用和用途。

第三章

局部麻醉药

考纲要求

1．了解局部麻醉药的作用机制。

2．理解局部麻醉药的给药方法及特点。

知识精讲

一、局麻药的作用机制

稳定细胞膜，阻断 Na^+通道，阻滞 Na^+内流，阻止神经细胞动作电位的产生而抑制冲动、传导。

二、局部麻醉方法

1．表面麻醉

将药物涂于黏膜表面，使黏膜下神经纤维麻醉。用于眼、鼻、咽喉、气管、食道、生殖器黏膜浅手术的麻醉。常选用丁卡因（地卡因）。

2．浸润麻醉

将药物注射到皮下或手术切口部位组织，使局部的神经纤维麻醉。常选用普鲁卡因、利多卡因。

3．传导麻醉

将局麻药注射到外周神经干附近，阻断神经冲动传导，使该神经支配的区域麻醉。常选用普鲁卡因、利多卡因、布比卡因。

4．蛛网膜下腔麻醉

蛛网膜下腔麻醉又称脊髓麻醉或腰麻。常用于下腹部和下肢手术。麻醉范围广，易进入中枢，吸收可扩张血管。蛛网膜下腔麻醉的主要危险是呼吸麻痹和血压下降。血压下降用麻黄碱预防。

5．硬膜外麻醉

将药物注射到硬膜外腔，通过扩散，使神经根麻醉。特点：为临床常用的麻醉方法，上下肢手术。药物不扩散至脑组织，无腰麻时头痛或脑脊膜刺激现象。用药量大，易误入蛛网膜下腔，引起严重的毒性反应。少量反复给药。

三、普鲁卡因

（1）本药穿透力弱，不适用表面麻醉。

（2）适用于浸润麻醉、传导麻醉、腰麻和硬膜外麻醉，还可用于局部封闭。

（3）本药能扩张血管，在药液中加入少量肾上腺素，可延长作用时间，减少吸收所导致的不良反应。

（4）不良反应：①毒性反应；②过敏反应，用前必须做皮肤过敏实验。

四、利多卡因

（1）麻醉作用及对黏膜的穿透力均比普鲁卡因强，作用快且持久。

（2）临床用于表面麻醉、浸润麻醉、传导麻醉及硬膜外麻醉，一般不用于腰麻。

（3）剂量过大可引起惊厥及心脏骤停，严重肝功能不全、房室传导阻滞、室内传导阻滞者、有癫痫史者禁用。

五、丁卡因

丁卡因其局麻强度比普鲁卡因大，毒性大，对黏膜穿透力强。主要用于表面麻醉，也可用于腰麻、传导麻醉和硬膜外麻醉。因毒性大，一般不用于浸润麻醉。

高考链接

（2015 年山东高考题——医药）利多卡因一般不用于（　　）。

A．表面麻醉　　B．传导麻醉　　C．硬膜外麻醉　　D．蛛网膜下腔麻醉

答案：D

分析：利多卡因因扩散性强，麻醉平面难掌握，所以一般不用于蛛网膜下腔麻醉。

反馈练习

一、单项选择题

1．使用前必须做皮肤过敏实验的局麻药是（　　）。

A．丁卡因　　B．布比卡因　　C．普鲁卡因　　D．利多卡因

2．局麻药的作用机制是（　　）。

A．阻滞 K^+外流　　B．阻滞 Na^+内流　　C．阻滞 Ca^+内流　　D．阻滞 Na^+外流

3．下列神经对局麻药最敏感的是（　　）。

A．触觉神经　　B．痛觉神经　　C．温觉神经　　D．压觉神经

4．普鲁卡因不宜用于（　　）。

A．表面麻醉　　B．浸润麻醉　　C．传导麻醉　　D．腰麻

5．利多卡因应慎用于（　　）。

A．表面麻醉　　B．浸润 麻醉　　C．传导麻醉　　D．腰麻

6．丁卡因不宜用于（　　）。

A．表面麻醉　　B．浸润麻醉　　C．传导麻醉　　D．腰麻

7．易出现过敏反应的局麻药是（　　）。

A．普鲁卡因　　B．丁卡因　　C．利多卡因　　D．布比卡因

8．女性，5 岁,玩耍时将一黄豆塞入鼻腔，患儿啼哭不止，脸色青紫，医生决定表面麻醉后取出异物，应选用（　　）。

A．普鲁卡因　　B．利多卡因　　C．丁卡因　　D．布比卡因

9．防治腰麻及硬膜外麻醉引起的低血压宜选（　　）。

A．肾上腺素　　B．去甲肾上腺素　　C．麻黄碱　　D．多巴胺

二、简答题

局部麻醉方法有哪些？

第四章

中枢神经系统药

考纲要求

1．掌握地西泮的作用、用途和不良反应。
2．掌握氯丙嗪的作用、用途及主要不良反应。
3．掌握吗啡、哌替啶的作用、用途、不良反应、禁忌症。
4．掌握阿司匹林的作用、用途、不良反应。
5．理解解热镇痛抗炎药的作用特点及注意事项。

知识精讲

一、地西泮

地西泮口服吸收良好，肌注吸收慢而不规则，较少肌注；静注后中枢抑制出现作用快，维持时间短。本药为苯二氮　类药，抗焦虑、镇静催眠作用较好，安全范围大，临床常用。作用机制是通过作用于苯二氮　受体，增强 γ-氨基丁酸（GABA）神经传递功能，也可促进 GABA 与受体结合，而呈现中枢抑制效应。

（一）作用和临床应用

（1）抗焦虑：主要用于防治焦虑症。
（2）镇静催眠：临床广泛用于失眠症、麻醉前给药、治疗高血压等辅助用药。
（3）抗惊厥和抗癫痫：是控制癫痫持续状态的首选药物。
（4）中枢性肌松作用：主要用于中枢神经系统病变引起的肌强直。

（二）不良反应和防治

（1）治疗量时连续用药可出现头晕、嗜睡、乏力等。
（2）过量中毒可导致昏迷和呼吸抑制。
（3）孕妇、哺乳期妇女、青光眼及重症肌无力患者禁用。
（4）长期用药可产生耐受性和依赖性。

二、苯巴比妥

（一）作用和用途

巴比妥类药物随剂量增加，依次出现镇静、催眠、抗惊厥和麻醉作用，中毒可抑制呼吸中枢而致死。作用机制与增强中枢 GABA 能神经有关。苯巴比妥常用于抗惊厥、癫痫大发作和癫痫持续状态。

（二）不良反应和防治

①后遗效应；②过敏反应；③耐受性和依赖性；④急性中毒：解救主要是排出毒物，支持对症治疗。

三、氯丙嗪（又名冬眠灵）

（一）作用和用途

1．中枢神经系统

（1）镇静安定和抗精神病作用：后者需连续用药 6 周～6 个月才可充分显效。主要治疗各型精神分裂症。

（2）镇吐作用：用于治疗胃肠炎和药物等引起的呕吐及顽固性呃逆，对前庭受刺激引起的呕吐无效。

（3）对体温调节的影响：抑制下丘脑体温调节中枢，与中枢抑制药异丙嗪、哌替啶等合用，用于人工冬眠，治疗严重感染、大面积烧伤、高血压危象、妊高症、惊厥、甲状腺危象等。

（4）加强中枢抑制药的作用：可加强麻醉药、镇静催眠药、镇痛药的作用。

（5）内分泌系统：能使催乳素分泌增加，抑制生长素的分泌，还能抑制促皮质激素和性激素的分泌。

2．植物神经系统

氯丙嗪具有明显阻断外周 α 受体的作用，可翻转肾上腺素的升压作用。还有阻断 M 受体的作用。

（二）不良反应

①一般不良反应；②锥体外系症状；③体位性低血压；④过敏反应；

⑤有癫痫史、昏迷患者、严重肝功能不全者禁用，冠心病慎用。

四、吗啡

吗啡为阿片受体激动药，口服吸收快，首关消除明显，生物利用度低，常需皮下注射给药，可通过胎盘到达胎儿体内，少量可经乳汁排出。

（一）作用和用途

（1）中枢神经系统。

① 镇痛镇静：是目前已知最有效的镇痛药，对持续性、慢性钝痛的效力大于间断性锐痛。因易成瘾，故临床上仅用于其他镇痛药无效的急性锐痛。胆、肾绞痛时需与解痉药阿托品等合用。

② 呼吸抑制：治疗量可抑制呼吸，急性中毒可引起呼吸麻痹而死亡。可用于心源性哮喘。

③ 镇咳：抑制咳嗽中枢而呈现强大的镇咳作用。

（2）平滑肌兴奋作用：提高胃肠、膀胱平滑肌及括约肌的张力，抑制胃液、胆汁及胰液的分泌，可引起便秘，临床适用于急、慢性腹泻。

（3）心血管系统：可引起体位性低血压。

（二）不良反应

（1）常见副作用。

（2）耐受性和成瘾性。

（3）急性中毒。用量过大可致急性中毒，产生针尖样瞳孔。抢救措施主要为人工呼吸、吸氧

和静脉注射阿片受体拮抗剂纳洛酮等，必要时给予呼吸兴奋药尼可刹米。

（4）禁用于支气管哮喘、颅内压增高、肺心病、分娩止痛和哺乳妇女。

五、哌替啶

（1）镇痛镇静作用：镇痛作用弱于吗啡，但成瘾性小，用于各种锐痛、麻醉前给药。

（2）抑制呼吸：可用于人工冬眠疗法、心源性哮喘。

（3）对平滑肌作用：与吗啡相似，作用弱。

六、阿司匹林

（一）作用和用途

（1）解热镇痛和抗风湿：具有较强的解热镇痛作用，大剂量有明显的抗炎抗风湿作用，为急性风湿热和类风湿性关节炎的首选药。

（2）抑制血小板聚集：小剂量阿司匹林即能抑制 PG 合成酶（环氧酶），显著减少血小板中 TXA2 的生成而防止血小板聚集及血栓形成，临床上用于防止血栓形成。

（二）不良反应

（1）胃肠道反应：最常见，刺激胃黏膜，加剧溃疡和出血，引起恶心、呕吐。胃溃疡患者禁用。

（2）凝血障碍：导致出血，可用维生素 K 防治。

（3）过敏反应：有哮喘史的病人用后可诱发哮喘发作，称为“阿司匹林哮喘”。

（4）水杨酸反应：表现为恶心、呕吐、头痛、头晕、听力减退，甚至精神失常等。

（5）瑞夷综合征：是指患病毒性感染伴有发热的小儿或青年，用药后可产生严重肝功能不全合并脑病。

七、对乙酰氨基酚

对乙酰氨基酚又名扑热息痛，解热作用与阿司匹林相似，镇痛作用较弱，无抗炎抗风湿作用。适用于感冒发热、牙痛、头痛、神经痛。

八、解热镇痛抗炎药

解热镇痛抗炎药是一类化学结构不同，但都可抑制体内前列腺素（PG）合成，具有解热镇痛和抗炎抗风湿作用的药物。由于其特殊抗炎作用，为了与糖皮质激素（甾体）抗炎药区别，又称非甾体抗炎药。

1．解热作用

特点：降低发热者体温，对正常者无影响（与氯丙嗪不同）。

机理：抑制 PG 合成有关（PG 是致热物质）。

发热是机体一种防御反应（巨噬细胞、白细胞吞噬活动增强，抗体生成增加等），且热型也是诊断疾病的重要依据，故对一般发热患者不必急于使用退烧药；但热度过高，可引起头痛、失眠，甚至惊厥，适当选用退烧药降体温是必要的，退烧是对症，应着重对因治疗。

2．镇痛作用

中等度镇痛作用，临床主要用头痛、牙痛、肌肉痛、关节痛、痛经等，对剧痛及平滑肌绞痛无效。

3．抗炎作用

PG 既是致痛物质，又是致炎物质，这类药物通过抑制 PG 合成达到抗炎作用。

高考链接

一、单项选择题

1．（2011 年山东高考题）吗啡的禁忌症不包括（　　）。

A．分娩镇痛　　B．颅内高压　　C．心源性哮喘　　D．呼吸衰竭

答案：C

分析：吗啡有镇静、抑制呼吸、扩张外周血管等作用，故可用于治疗心源性哮喘，不能用于治疗支气管哮喘。

2．（2013 年山东高考题）吗啡急性中毒致死的主要原因是（　　）。

A．大脑皮层深度抑制　　B．血压过低

C．心跳骤停　　D．呼吸抑制

答案：D

分析：呼吸麻痹为吗啡主要死亡原因。

3．（2014 年山东高考题）阿司匹林的不良反应不包括（　　）。

A．胃溃疡　　B．凝血障碍　　C．抑制血栓形成　　D．血管神经性水肿

答案：C

分析：阿司匹林的不良反应包括胃肠道反应、凝血障碍、过敏反应、水杨酸反应、瑞夷综合征。

4．（2015 年山东高考题——医药）阿司匹林的作用不包括（　　）。

A．解热镇痛　　B．抗炎抗风湿

C．增强抗凝血酶 III 的作用　　D．抑制血栓形成

答案：C

分析：阿司匹林的作用有解热镇痛和抗风湿、抑制血小板聚集。

二、简答题

（2013 年山东高考题）阿司匹林和氯丙嗪对人体体温均具有调节作用。简述两药在体温调节方面的区别。

答：阿司匹林作用机制：抑制前列腺素合成酶，减少中枢前列腺素合成。

特点：阿司匹林只降发热体温，对正常体温无调节作用。

临床应用：感冒发热。

氯丙嗪作用机制：抑制下丘脑体温调节中枢。

特点：使体温随外界环境温度变化而变化。

临床应用：低温麻醉、人工冬眠。

反馈练习

一、单项选择题

1．巴比妥类药物中毒致死的主要原因是（　　）。

A．肝功能损害　　B．呼吸中枢麻痹　　C．肾功能损害　　D．循环衰竭

2．治疗巴比妥类中毒时，下列叙述错误的是（　　）。

A．酸化血液和尿液　　B．静滴碳酸氢钠

C．用利尿药加速药物排泄　　D．维持呼吸、循环和肾功能

3．苯巴比妥最适用于（　　）。

A．抑制呼吸　　B．麻痹　　C．麻醉前给药　　D．防止新生儿黄疸

4．巴比妥类药物的作用不包括（　　）。

A．镇静　　B．抗抑郁　　C．催眠　　D．抗惊厥

5．下列不是安定的作用的是（　　）。

A．　抗焦虑　　B．镇静催眠　　C．麻醉　　D．抗惊厥

6．苯二氮　类的作用机制是（　　）。

A．促进去甲肾上腺素能神经的功能

B．增强中枢 GABA 能神经传递功能和突触的抑制效应

C．促进多巴胺能神经功能

D．阻断中枢多巴胺受体

7．癫痫持续状态的首选药是（　　）。

A．异戊巴比妥　　B．苯巴比妥　　C．苯妥英钠　　D．地西泮静注

8．下列不是安定的不良反应的是（　　）。

A．急性中毒　　B．耐受性　　C．呼吸抑制　　D．血压升高

9．安定对（　　）病症无效。

A．失眠　　B．癫痫　　C．破伤风惊厥　　D．重症肌无力

10．下列有关地西泮的叙述，错误的是（　　）。

A．口服吸收缓慢　　B．肌注吸收慢而不规则

C．青光眼及重症肌无力者禁用　　D．具有镇静催眠、抗焦虑作用

11．患者李某，因患晚期胃癌剧痛采用吗啡镇痛，出现昏迷、呼吸抑制、瞳孔缩小，并伴有血压下降，诊断为吗啡中毒，为解救其呼吸抑制，最好选用（　　）呼吸兴奋药。

A．咖啡因　　B．二甲弗林　　C．尼可刹米　　D．山梗菜碱

12．刘某，女，38 岁，患风湿性关节炎 8 余年，长期服用下列某一种抗风湿药，近来渐感乏力、心悸等，医生诊断为抗风湿药引起的消化性溃疡伴出血性贫血。这种药物是（　　）。

A．阿司匹林　　B．对乙酰氨基酚　　C．布洛芬　　D．安乃金

13．某男，33 岁，患癫痫大发作 5 年余，某日大发作后持续处于痉挛、抽搐和昏迷状态，医生诊断为癫痫持续状态，宜选用的治疗方法是（　　）。

A．口服地西泮　　B．口服硝西泮　　C．静注地西泮　　D．口服阿普唑仑

14．既有较强的解热镇痛和抗炎作用，又有明显的抗血小板聚集作用的药物是（　　）。

A．阿司匹林　　B．安乃近　　C．消炎痛　　D．吗啡

15．氯丙嗪的作用不包括（　　）。

A．镇静　　B．镇吐　　C．抗精神病　　D．镇痛

16．氯丙嗪不能用于治疗（　　）。

A．对高热惊厥患者做人工冬眠　　B．顽固性呃逆

C．精神分裂症　　D．失眠症

17．解热镇痛药的适应症是（　　）。

A．内脏绞痛　　B．外伤剧痛　　C．分娩止痛　　D．慢性钝痛

18．氯丙嗪对（　　）效果最好。

A．神经官能症　　B．精神分裂症　　C．焦虑症　　D．抑郁症

19．氯丙嗪对（　　）无效。

A．药物引起的呕吐　　B．晕动病呕吐

C．恶性肿瘤所致的呕吐　　D．妊娠呕吐

20．氯丙嗪的禁忌症不包括（　　）。

A．昏迷患者　　B．尿毒症　　C．躁狂症　　D．严重肝功能不全者

21．吗啡的镇痛作用是由于（　　）。

A．抑制外周感觉神经末梢　　B．抑制大脑边缘系统

C．抑制中枢阿片受体　　D．激动中枢阿片受体

22．治疗胆、肾绞痛最好选用（　　）。

A．哌替啶+阿托品　　B．罗通定+阿托品

C．氯丙嗪+阿托品　　D．氯丙嗪+哌替啶

23．下列不是阿司匹林片的不良反应的是（　　）。

A．胃肠道反应　　B．水杨酸反应　　C．凝血障碍　　D．升高血压

24．吗啡不宜用于（　　）。

A．分娩止痛　　B．外伤剧痛

C．恶性肿瘤晚期疼痛　　D．心肌梗死疼痛

25．可用于治疗吗啡中毒的阿片受体拮抗剂是（　　）。

A．罗通定　　B．芬太尼　　C．纳洛酮　　D．曲马朵

26．哌替啶比吗啡常用的原因是（　　）。

A．镇痛作用比吗啡强　　B．成瘾性比吗啡小

C．无呼吸抑制作用　　D．显效快、作用时间长

27．吗啡没有（　　）作用。

A．抑制呼吸　　B．提高胃肠道平滑肌张力

C．镇咳　　D．镇吐

28．吗啡的禁忌症不包括（　　）。

A．颅内压增高　　B．支气管哮喘

C．肺心病　　D．哺乳期妇女

29．利用吗啡抑制呼吸的作用，可用来治疗（　　）。

A．支气管哮喘　　B．哮喘急性发作　　C．心源性哮喘　　D．喘息性支气管炎

30．下列关于阿司匹林的描述，错误的是（　　）。

A．有解热镇痛作用　　B．可抑制 PG 的合成

C．可抑制血小板凝集　　D．抑制凝血酶原形成

31．治疗心源性哮喘宜选用（　　）。

A．哌替啶　　B．阿托品　　C．麻黄碱　　D．氯丙嗪

32．哌替啶的作用不包括（　　）。

A．镇痛　　B．镇咳　　C．呼吸抑制　　D．镇静

33．下列不是哌替啶禁忌症的是（　　）。

A．分娩止痛　　B．颅内压升高　　C．支气管哮喘　　D．哺乳期妇女

34．创伤剧痛伴有失眠选用（　　）为佳。

A．阿司匹林　　B．吗啡　　C．哌替啶　　D．阿托品

35．哌替啶的用途不包括（　　）。

A．心源性哮喘　　B．麻醉前给药　　C．人工冬眠　　D．失眠

36．既有解热镇痛，又有抗炎作用的药物是（　　）。

A．吗啡　　B．哌替啶　　C．阿司匹林　　D．氯丙嗪

37．吗啡中毒致死的主要原因是（　　）。

A．呼吸抑制　　B．血压下降　　C．肾衰竭　　D．肝衰竭

38．阿司匹林的解热特点是（　　）。

A．使发热病人的体温降至正常水平以下

B．使正常人的体温降至正常水平以下

C．配合物理降温可使体温降至正常水平

D．使发热病人的体温降至正常水平

39．阿司匹林不宜用于（　　）。

A．预防血栓形成　　B．治疗风湿热

C．治疗类风湿性关节炎　　D．治疗胃肠绞痛

40．阿司匹林抑制血栓形成的机制是（　　）。

A．直接抑制血小板凝集　　B．激活纤溶酶，迅速溶解血栓

C．对抗维生素 K，抑制凝血因子的生成　　D．抑制前列腺素合成酶，减少 TXA_2 的生成

二、简答题

1．为什么胆、肾绞痛须将镇痛药与阿托品合用？

2．吗啡为什么可治疗心源性哮喘，而禁用于支气管哮喘？

3．氯丙嗪引起的低血压能否用肾上腺素对抗？为什么？

4．阿司匹林的不良反应有哪些？

第五章

心血管系统药

考纲要求

1．掌握抗高血压药的分类、作用、用途、不良反应。
2．掌握硝酸甘油的作用、用途、不良反应。
3．掌握强心苷的作用、用途、不良反应及防治。

知识精讲

一、抗高血压药物的分类

（一）利尿降压药

利尿降压药有氢氯噻嗪等。

（二）血管紧张素Ⅰ转化酶抑制药及血管紧张素Ⅱ受体阻断药。

（1）血管紧张素Ⅰ转化酶抑制药：卡托普利等。
（2）血管紧张素Ⅱ受体（AT_1）阻断药：氯沙坦等。

（三）β 受体阻断药

β 受体阻断药有普萘洛尔。

（四）钙拮抗药

钙拮抗药有硝苯地平、尼群地平、尼莫地平等。

（五）交感神经抑制药

（1）中枢性交感神经抑制药：可乐定、甲基多巴等。
（2）去甲肾上腺素能神经末梢抑制药：利血平。
（3）肾上腺素受体阻断药。①α_1 受体阻断药：哌唑嗪；②α、β 受体阻断药：拉贝洛尔。

（六）扩血管药

（1）直接扩血管药：硝普钠、肼屈嗪等。
（2）Na^+通道开放药：吡那地尔。
（3）其他扩血管药：吲达帕胺等。

二、氢氯噻嗪

本类药物口服吸收良好；降压作用温和，持久，对立、卧位均有效。降压作用肯定，可单独

用于轻、中度高血压的治疗；高效利尿药（速尿）用于高血压危象及伴有慢性肾功能不良的高血压患者。

不良反应如下。

（1）血浆肾素水平上升→血管紧张素上升→醛固酮上升→水钠潴留→耐受性。

（2）血 K^+、Na^+、Mg^{2+}降低。

（3）高血糖，高血脂。

（4）升高血尿酸。

三、钙通道阻滞药

钙通道阻滞药也称钙拮抗药，通过阻滞钙通道，抑制 Ca^{2+}内流，松弛血管平滑肌、扩张血管，使血压下降。

（一）按临床应用时间先后分代

第一代药物有硝苯地平、维拉帕米等，除了降压外，还对心肌电生理产生影响，广泛用于高血压、心律失常和心绞痛的治疗。

第二代药物有尼群地平、尼莫地平、非洛地平和尼卡地平等，具有高度的血管选择性，性质稳定。

第三代药物有普尼地平、氨氯地平等，除了具有高度血管选择性外，还具有半衰期长、作用持久的特点。

（二）硝苯地平

（1）降压特点：口服吸收好，起效快、强；松弛动脉平滑肌，对静脉影响小；对高血压者降压显著，对正常人无作用；久用反射性心率增大，耗氧增加（合用 β 受体阻断剂），血浆肾素活性增强；作用短暂，可致血压剧烈波动。

（2）临床用于治疗轻、中、重度高血压，尤其适用于伴有心绞痛、糖尿病、哮喘、肾脏疾病、高脂血症等病人。目前临床多用缓释剂和控释剂，可平稳降压，延长作用时间。

（3）常见不良反应有头痛、颜面潮红、眩晕、心悸、踝部水肿等，停药后可自行消失。

四、拉贝洛尔

降压作用温和，适用于各型高血压，静脉注射可治疗高血压危象。

五、哌唑嗪

降压作用中等，降压时不减少肾血流量及肾小球滤过率；适用于肾性高血压。扩张阻力血管和容量血管；也可用于治疗中重度慢性充血性心力衰竭。与氢氯噻嗪或 ß 受体阻断药合用可增强降压效果。部分病人有“首剂现象”，即出现严重的症状性体位性低血压。哌唑嗪首剂 0.5mg，临睡前服可避免。

六、卡托普利

（一）作用

通过抑制循环中和局部组织中的肾素-血管紧张素-醛固酮系统（RAAS），使血管扩张和醛固酮分泌减少，血压下降。此外，缓激肽降解减少，可使降压作用增强。本品降压作用较强，起

效快。

（二）临床应用

适用于各型高血压，尤其是肾性高血压、伴糖尿病的高血压及常规疗法无效的严重高血压，与 β 受体阻断药或利尿药合用，可增强疗效。伴有心绞痛的高血压者宜选用。也可用于难治性慢性心功能不全。

（三）不良反应和防治

（1）常见的有皮疹、药热，多发生于用药 4 周内，停药后消失。

（2）刺激性干咳。

（3）血钾升高，肾功能障碍尤应注意。

七、氯沙坦

为非肽类强效的选择性竞争性 AT_1 受体阻断药。能有效地阻断血管紧张素 II 与 AT_1 受体的结合，降低外周阻力及血容量，使血压下降，还能逆转肥大的心肌细胞，尚可促进尿酸排泄。临床上主要用于治疗高血压和慢性心功能不全。孕妇和肾动脉狭窄者禁用。

八、硝普钠

（1）作用和临床应用：为强效、速效、短效降压药。适用于高血压危象、高血压脑病、恶性高血压和难治性心功能不全。

（2）不良反应和注意事项：可见呕吐、出汗、不安、头痛、心悸等，减量或停药可消失。连用数日、用量过大或肾功能不全时，可引起硫氰酸盐蓄积中毒。静滴时应严密监测血压，按治疗需要调整滴速。遇光易分解，溶液须临用前配制，并于 12 小时内用完，静滴时加罩避光。肝、肾功能不全者慎用。

九、可乐定

药理作用：中等偏强，抑制交感活性→心收缩力降低，CO 降低，肾血流量和肾小球滤过率不变；胃酸分泌和胃肠蠕动减少；对 CNS 有镇静作用。

临床应用：适于中度高血压，尤肾性高血压或高血压兼溃疡病者。

不良反应：嗜睡、口干（50%）；久用引起水钠潴留；（与利尿药合用）恶心、眩晕、腮腺痛、阳痿；突然停药会产生交感功能亢进症状。

十、抗高血压药的应用原则

（1）根据高血压程度选药，轻度高血压可采取体育活动、低盐等非药物疗法。

（2）个体化治疗：根据年龄、性别、种族、疾病等具体选药。

（3）高血压危象及脑病：常选用硝普钠、速尿。

（4）根据并发症选用药物。

合并消化性溃疡：用可乐定。

合并精神抑郁：不用甲基多巴/利舍平。

合并心衰/哮喘：不用 β-R 阻滞药。

合并肾功降低：用 ACEI、钙通道阻滞药、甲基多巴。

合并糖尿病：不用噻嗪类利尿药。

十一、硝酸甘油

（一）作用

硝酸甘油松弛血管平滑肌，扩张全身小动脉、小静脉和冠状动脉，对静脉的扩张作用更为显著。

（1）降低心肌耗氧量，扩张容量血管，减少静脉回心血量，心室壁张力降低，减轻心脏前负荷；扩张阻力血管，减轻心脏后负荷，最终使心肌耗氧量降低。

（2）改善冠状动脉循环，增加心肌缺血区的血流量。

（3）增加心内膜下的血液供应，以缓解心绞痛。

（二）临床应用

用于防治各型心绞痛。对急性心肌梗死不仅能减少耗氧量，增加缺血区血流量，尚有抗血小板聚集和黏附作用，使坏死的心肌得以存活或缩小梗死面积。也可用于难治性慢性心功能不全。

（三）不良反应

可见面、颈和胸部皮肤潮红、搏动性头痛、眼内压升高等。剂量过大可引起血压过度下降，反射性心率增快，使心肌耗氧增加而诱发心绞痛。也可引起高铁血红蛋白症。连续用药可出现耐受性，但停药 1～2 周耐受性消失。

十二、普萘洛尔（又名心得安）

（一）作用和临床应用

普萘洛尔阻断心脏的 β_1 受体，使心率减慢，收缩力减弱，从而心肌的耗氧量降低；临床主要用于稳定型心绞痛，对伴有心动过速和高血压的患者更为适宜，多与硝酸甘油合用，不仅可增强疗效，而且可相互纠正各自的不良反应。不宜用于由于冠状动脉痉挛引起的变异型心绞痛，因可加重发作。适用于各型高血压；对心输出量及肾素活性高的高血压患者疗效较好。

（二）不良反应和禁忌症

①中枢症状；②消化道反应；③β 受体阻断效应；④反跳现象；⑤对重度房室传导阻滞、心动过缓、严重心功能不全、支气管哮喘者禁用。

十三、硝苯地平（又名心痛定）

（一）作用

阻滞 Ca^{2+} 内流，呈现抗心绞痛的作用。

（1）对心脏的作用：减慢心率，降低心肌的收缩力，使心肌耗氧量降低。

（2）对血管的作用：扩张外周血管，降低外周阻力，减轻心脏负荷，降低心肌耗氧量。同时，扩张冠状血管，增加冠状动脉血流量，改善心肌的缺血缺氧状态。

（3）保护缺血心肌的作用：改善心肌细胞的能量代谢，促进心功能的恢复。

（二）临床应用

对变异型心绞痛疗效最好，能迅速缓解症状，减少发作次数。也可用于稳定型心绞痛和急性心肌梗死。对不稳定型心绞痛不宜单用，因可加重心肌缺血，宜与普萘洛尔合用。

（三）不良反应

初服后常见头痛、面色潮红、心悸等，继续用药可自行消失。部分病人出现踝部水肿，卧床休息或停药 24～48 小时后，水肿可逐渐消退。

十四、强心甙

（一）作用

①增强心肌收缩力；②减慢心率（负性频率作用）；③减慢传导（负性传导作用）。

（二）临床应用

①慢性心功能不全；②某些心率失常。

（三）不良反应和防治

（1）毒性反应：①胃肠道反应；②神经系统反应；③心脏反应。

（2）中毒的防治。

① 应排除易诱发强心苷中毒的因素，如低血钾、低血镁、高血钙及心肌缺氧等。

② 警惕中毒先兆症状的出现，如早博、色视障碍等，一旦发现须立即减量或停药。

③ 使用强心苷期间或停药 2 周内禁用钙剂静注。

④ 停药，对室性早博、室性心动过速者，轻者口服 10%氯化钾溶液，如中毒较重者，取氯化钾 1.5～3.0g 溶于 5%葡萄糖注射液 500mL 中，以每分钟 1mL 的速度静滴。

⑤ 对频发的室性早博、室性心动过速可首选苯妥英钠，亦可使用利多卡因治疗。

⑥ 对心动过缓和房室传导阻滞可选用阿托品治疗。

高考链接

一、单项选择题

1.（2011 年山东高考题）卡托普利降压的作用环节是（　　）。

A．阻断 β 受体　　B．抑制血管紧张素转化酶

C．阻滞钙通道　　D．利尿

答案：B

分析：卡托普利属于血管紧张素 I 转化酶抑制药。

2.（2012 年山东高考题）应用强心苷治疗心力衰竭期间禁止应用（　　）。

A．钾盐　　B．利多卡因　　C．苯妥英钠　　D．钙剂

答案：D

分析：高血钙易诱发强心苷中毒，引起严重的心律失常。

3.（2012 年山东高考题）卡托普利降压的作用机制是（　　）。

A．阻断 β 受体　　B．抑制血管紧张素 I 转化酶

C．阻滞钙通道　　D．利尿

答案：B

分析：卡托普利属于血管紧张素 I 转化酶抑制药。

4.（2013 年山东高考题）地高辛对心脏的作用不包括（　　）。

A．加强心肌收缩力　　B．减慢心率

C．抑制左心室肥厚　　D．降低自律性

答案：C

分析：地高辛属于强心苷类药物，具有正性肌力作用、负性频率作用、负性传道作用。地高辛不能抑制心肌肥厚。

5.（2014 年山东高考题）血管紧张素转化酶抑制药最常见的不良反应是（　　）。

A．干咳　　B．低血钾症　　C．中性粒细胞增多　D．肾功能损害

答案：A

分析：卡托普利为血管紧张素 I 转化酶抑制药的代表药物，其不良反应最常发生的是干咳，特点是持续性和停药后易恢复性。

6.（2014 年山东高考题）关于硝酸甘油的叙述，错误的是（　　）。

A．扩展静脉血管　B．扩展动脉血管　C．增加心内膜供血　D．增大室壁张力

答案：D

分析：硝酸甘油是硝酸酯类的代表药，是抗心绞痛的常用药物。硝酸甘油的基本作用是松弛血管平滑肌，能舒张静脉血管，减少回心血量，降低心脏室壁张力。

7.（2015 年山东高考题——医药）下列抗高血压药物，属于 β 受体阻断药的是（　　）。

A．普萘洛尔　　B．硝苯地平　　C．氢氯噻嗪　　D．卡托普利

答案：A

分析：普萘洛尔为 β 受体阻断药。

二、综合分析题

（2011 年山东高考题）患者，女性，30 岁。患有慢性风湿性心内膜炎、二尖瓣狭窄。近一月来活动后有胸闷、气短等表现。体检：口唇轻度紫绀，颈静脉怒张，叩诊心浊音界明显扩大，听诊双肺可闻及湿性啰音，肝肋下 2cm，剑突下 3cm，双下肢凹陷性水肿。现入院诊断为风湿性心内膜炎伴发充血性心力衰竭。给予强心苷等药物治疗后症状减轻。

请回答：

强心苷有哪些应用？强心苷中毒致死的原因是什么？怎样预防？

答案：强心苷的应用：①慢性充血性心衰（或写成慢性心功能不全）；②心房纤颤；③心房扑动；④阵发性室上性心动过速。

中毒致死的原因：心脏毒性反应（或写成心衰加重及各种心律失常）。

预防：①避免中毒诱发因素；②密切观察中毒先兆；③若出现先兆，应及时减量或停药。

反馈练习

一、选择题

1．关于哌唑嗪的叙述不正确的是（　　）。

A．主要不良反应为“首剂现象”　　B．可用于伴肾功能障碍的高血压患者

C．可加重冠脉病变　　D．首次用量不宜超过 0.5mg

2．合并肾功能不全的高血压可选用（　　）。

A．硝苯地平　　B．甲基多巴　　C．卡托普利　　D．可乐定

3．适用于心率快、高肾素高血压患者的药物是（　　）。

A．硝苯地平　　B．普萘洛尔　　C．可乐定　　D．氢氯噻嗪

4．伴有心绞痛的高血压者宜选用（　　）。

A．普萘洛尔　　B．哌唑嗪　　C．利血平　　D．卡托普利

5．赵女士，56 岁，患稳定性心绞痛，现急性发作，选用（　　）治疗为好。

A．普萘洛尔　　B．戊四硝酯　　C．硝酸甘油　　D．硝苯地平

6．尤其适用于高血压伴肾功能不全或有心绞痛的是（　　）。
A．可乐定　　B．哌唑嗪　　C．利血平　　D．硝苯地平
7．氯沙坦属于（　　）。
A．钙拮抗药　　B．血管紧张素Ⅰ转化酶抑制药
C．血管紧张素Ⅱ受体阻断药　　D．中枢交感神经抑制药
8．可用于治疗心功能不全的药物是（　　）。
A．多巴酚丁胺　　B．哌唑嗪　　C．地高辛　　D．以上均是
9．主要适用于高血压危象的是（　　）。
A．利血平　　B．卡托普利　　C．可乐定　　D．硝普钠
10．治疗量的强心苷使心功能不全患者（　　）。
A．心率加快　　B．心率无变化　　C．耗氧量增加　　D．耗氧量降低
11．利尿降压药的优点不包括（　　）。
A．长期用药不良反应轻　　B．作用温和
C．口服有效　　D．长期用药很少产生耐受性
12．高血压合并糖尿病不宜选用（　　）。
A．依那普利　　B．硝苯地平　　C．氢氯噻嗪　　D．尼群地平
13．首剂现象是（　　）的主要不良反应。
A．哌唑嗪　　B．拉贝洛尔　　C．硝苯地平　　D．氢氯噻嗪
14．下列不是强心苷的适应证的是（　　）。
A．慢性心功能不全　　B．心房纤颤
C．心房扑动　　D．室性早搏
15．高血压合并消化性溃疡宜选用（　　）。
A．甲基多巴　　B．可乐定　　C．肼屈嗪　　D．硝苯地平
16．关于硝苯地平的叙述，不正确的是（　　）。
A．可用于各型高血压　　B．可单独使用
C．引起头痛、面部潮红　　D．首次剂量宜大
17．高血压合并心功能不全者不宜用（　　）。
A．氢氯噻嗪　　B．卡托普利　　C．普萘洛尔　　D．硝苯地平
18．硝酸甘油的基本作用是（　　）。
A．减慢心率　　B．抑制心肌收缩力　C．抑制心肌代谢　　D．松弛血管平滑肌
19．硝酸甘油控制心绞痛急性发作的给药方法是（　　）。
A．口服　　B．肌内注射　　C．舌下含服　　D．吸入
20．治疗强心苷引起的室性心动过速的最佳药物是（　　）。
A．苯妥英钠　　B．普萘洛尔　　C．胺碘酮　　D．维拉帕米

二、简答题

1．一线抗高血压药物可分为哪几类？各举一代表药。
2．硝苯地平的临床应用有哪些？
3．普萘洛尔的临床应用有哪些？

第六章

利尿药和脱水药

考纲要求

掌握各类利尿药、甘露醇的作用、用途及不良反应。

知识精讲

一、常用的药物

常用的药物按它们的效能和作用部位分为三类。

（1）高效利尿药：主要作用于髓袢升支粗段髓质部和皮质部，排 Na^+量占球滤过 Na^+量的 23%，如呋塞米等。

（2）中效利尿药：主要作用于远曲小管近端（皮质部），排 Na^+量占球滤过 Na^+量的 8%，如噻嗪类等。

（3）低效利尿药：主要作用于远曲小管和集合管，排 Na^+量占球滤过 Na^+量的 5%以下，如螺内酯、氨苯蝶啶等。

二、呋塞米

强效利尿药，一般不宜作水肿治疗的常规用药，多用于其他药物无效时的严重水肿治疗。

（一）药理作用

（1）选择性作用于肾小管髓袢升支粗段对 Cl^-的再吸收抑制，降低肾脏的稀释功能和浓缩功能，排出大量接近于等渗的尿液。

（2）利尿作用的同时，还能降低肾血管阻力，增加肾血流量。此作用可能与促进前列腺素合成有关。

（二）作用

（1）利尿作用。

（2）抗利尿作用。能明显减少尿崩症患者的尿量。提高远曲小管和集合管对水的通透性，同时因 Na^+、Cl^-排出增加，使血浆渗透压下降，口渴减轻，饮水量减少，故尿量减少。

（3）降压作用。

（三）不良反应

（1）水与电解质紊乱：表现为四低（低血容量、低血钾、低血钠、低血氯碱中毒），应注意补钾。

（2）耳毒性：呈剂量依赖性，表现为眩晕、耳鸣、听力减退、耳聋等。可能与药物引起内耳淋巴液电解质成分改变而损伤耳蜗管基底膜毛细胞有关。

（3）高尿酸血症：由于血容量降低、胞外液浓缩，使尿酸经近曲小管的再吸收增加。与尿酸竞争排泄有关。

（4）消化道反应：可致恶心、呕吐，大剂量可引起胃肠出血。

三、氢氯噻嗪

氢氯噻嗪具有如下特点。

（1）口服给药吸收好，利尿作用温和而持久，主要经肾小管分泌排泄。

（2）利尿作用和抗利尿作用。利尿作用机制是选择性抑制远曲小管近端（皮质部）对 NaCl 的再吸收，影响肾脏的尿液稀释功能。其抗尿崩症作用机制是选择性抑制远曲小管和集合管细胞内的磷酸二酯酶活性，增加胞内 cAMP（环磷酸腺苷）的含量，提高对水的通透性。临床主要用于肾性尿崩症的治疗。

（3）还具有良好的降压作用，是抗高血压重要药物。

（4）不良反应可见低血钾、高血糖、高脂血症等。

四、螺内酯

螺内酯是人工合成的抗醛固酮药，其化学结构与醛固酮相似。其特点如下。

（1）利尿作用是在远曲小管与醛固酮竞争受体，抑制 Na^+-K^+交换，减少 Na^+的再吸收和 K^+的分泌，表现出排 Na^+留 K^+作用，其利尿作用与醛固酮存在有关。作用弱、慢而持久。常与噻嗪类利尿药合用，以增强利尿效果并减少 K^+的丢失。

（2）不良反应较轻，可见头痛、困倦等；久用可引起高血钾，主要见肾功能不良者。

五、氨苯蝶啶

氨苯蝶啶具有如下特点。

（1）选择性作用于远曲小管和集合管，阻滞管腔 Na^+通道而减少 Na^+ 的再吸收，同时由于 Na^+的再吸收降低使管腔的负电位减少，从而减少了 K^+ 的分泌。作用与醛固酮无关。

（2）不良反应少见，偶见嗜睡、恶心、呕吐等。长期服用可致高血钾。

六、脱水药

脱水药又称渗透性利尿药，代表药有甘露醇、山梨醇、高渗葡萄糖等。该类药应具备如下特点：①静脉注射后不易通过毛细血管进入组织；②易经肾小管滤过；③不易被肾小管再吸收；④在体内不被代谢。

七、甘露醇

临床主要用 25%的高渗溶液。其特点如下。

（1）静脉注射有组织脱水作用和利尿作用，主要是静注后提高了血浆渗透压，使组织间液水分向血浆转移而产生组织脱水作用，可降低颅内压和眼内压；血液水分的增多而使循环血容量及肾小球滤过率增加，并减少对 NaCl 和水的再吸收。同时还能扩张肾小管、增加肾髓质血流量，使髓质间液 Na^+ 和尿素易随血流移走。

（2）临床用于脑外伤、脑瘤、脑膜炎等的脑水肿和青光眼的治疗。还用于急性肾功能衰竭的预防，改善急性肾衰早期的血流动力学，保护肾小管免于坏死。

高考链接

一、单项选择题

（2014 年山东高考题）伴有血糖升高的水肿患者不宜用（　　）。

A．呋塞米　　B．氢氯噻嗪　　C．螺内酯　　D．氨苯蝶啶

答案：B

分析：氢氯噻嗪的不良反应可见低血钾、高血糖、高脂血症等。

二、简答题

（2012 年山东高考题）利尿药按其利尿作用可分为高效能、中效能和低效能三大类。简述各类利尿药作用部位及代表药物。

答案：作用部位：高效能利尿药作用于髓袢升支粗段髓质部和皮质部；中效能利尿药作用于髓袢升支粗段皮质部和远曲小管的前段；低效能利尿药作用于远曲小管和集合管。

代表药物：①高效能利尿药：呋塞米。②中效能利尿药：氢氯噻嗪。③低效能利尿药：螺内酯。

三、综合分析题

（2015 年山东高考题——护理）患者，男性，52 岁。头痛、头晕加重 1 天入院。自诉高血压病史 6 年，长期吸烟、酗酒，高钠饮食，不爱运动，一直服用氢氯噻嗪。1 天前因情绪激动致病情加重。入院检查：T36.2，P80 次/分，R20 次/分，BP170/110mmHg，身高 170cm，体重 90kg。诊断为原发性高血压

请写出：（1）该疾病内脏病变期的脑部病变。

（2）氢氯噻嗪的用途。

（3）对该患者的健康指导。

答案：

（1）脑部病变：脑水肿（1 分）；脑软化（1 分）；脑出血（1 分）。

（2）氢氯噻嗪的用途：治疗各种水肿（1 分）；治疗高血压（1 分）；治疗尿崩症（1 分）。

（3）对该患者的健康指导：①介绍高血压相关知识：告知患者控制血压的重要性（1 分）；告知终身治疗的重要性（1 分）；教会测量血压的方法（1 分）。②注意合理膳食：减少钠盐摄入（1 分）；戒烟（1 分）；戒酒或限制饮酒（1 分）；减轻和控制体重（1 分）；遵医嘱服药，不可随意增减药量、漏服补吃或突然停药（1 分）；合理安排休息与活动，劳逸结合（1 分）。

反馈练习

一、单项选择题

1．呋塞米的主要适应证不包括（　　）。

A．急性肺水肿　　B．脑水肿　　C．急性肾衰竭　　D．顽固性水肿

2．治疗急性肺水肿应选用（　　）。

A．甘露醇　　B．螺内脂　　C．氢氯噻嗪　　D．呋塞米

3．脑水肿伴有心功能不全者宜用（　　）。

A．甘露醇　　B．高渗葡萄糖液　　C．呋塞米　　D．氢氯噻嗪

4．下列利尿作用最强的药物是（　　）。

A．甘露醇　　B．螺内脂　　C．氢氯噻嗪　　D．呋塞米

5．直接抑制远曲小管和集合管 Na^+–K^+交换的药物是（　　）。

A．氨苯蝶啶　　B．呋塞米　　C．螺内脂　　D．氯噻酮

6．使血钾升高的利尿药是（　　）。

A．螺内脂　　B．呋塞米　　C．氯噻酮　　D．氢氯噻嗪

7．急性肾衰早期的水肿选用（　　）。

A．呋塞米　　B．螺内脂　　C．氨苯蝶啶　　D．氢氯噻嗪

8．治疗脑水肿和青光眼急性发作宜选用（　　）。

A．呋塞米　　B．螺内脂　　C．甘露醇　　D．氨苯蝶啶

9．不宜与氨基苷类抗生素合用的药物是（　　）。

A．螺内脂　　B．氯噻酮　　C．呋塞米　　D．氢氯噻嗪

10．可引起低血钾的利尿药是（　　）。

A．螺内脂　　B．甘露醇　　C．呋塞米　　D．氨苯蝶啶

11．下列不属于呋塞米的不良反应的有（　　）。

A．低血钾　　B．低血钠　　C．高尿酸血症　　D．高血钾

12．氢氯噻嗪不可用于治疗（　　）。

A．高血压　　B．心性水肿　　C．肾性水肿　　D．尿崩症

13．可引起高血钾的药物是（　　）。

A．呋塞米　　B．布美他尼　　C．氨苯蝶啶　　D．氢氯噻嗪

14．朱先生，58 岁，患原发性高血压 10 年，近 1 年出现下肢水肿，常服用利尿药好转。近 2 日心慌、气短、纳差、水肿加重，诊断为原发性高血压、慢性心功能不全伴低血钾，用地高辛治疗同时宜配合使用（　　）。

A．呋塞米　　B．氢氯噻嗪　　C．氨苯蝶啶　　D．甘露醇

二、简答题

简述利尿药的分类及代表药物。

第七章

抗组胺药和抗消化性溃疡药

考纲要求

1．理解苯海拉明的作用、应用、不良反应和用药注意事项；比较第一代第二代 H 受体阻断药应用特点。

2．掌握抗消化性溃疡药的分类及代表药。

知识精讲

一、抗组胺药

1．H_1 受体阻断药

第一代：苯海拉明（苯那君）、异丙嗪、非那根、氯苯那敏（扑尔敏）。

第二代：西替利嗪、美喹他嗪、阿司咪唑（息斯敏）、阿伐斯汀。

2．药理作用

（1）抗 H_1 效应：对抗组胺收缩胃肠和支气管平滑肌的作用；大部分对抗其扩血管及增加毛细血管通透性的作用；仅部分对抗组胺所致的降压和心脏作用。

（2）中枢作用：第一代有中枢抑制作用——镇静、嗜睡；第二代无中枢抑制作用。

（3）苯海拉明等具有抗胆碱作用，止吐、防晕动作用较强，咪唑斯汀治疗鼻塞效果明显。

3．应用

（1）皮肤黏膜变态反应性疾病：荨麻疹、过敏性鼻炎的首选药，昆虫咬伤所致瘙痒和水肿较好，接触性皮炎、血清病有效，支气管哮喘效差，过敏性休克无效。

（2）晕动病、放射病所致呕吐

（3）与其他药物配伍应用。

4．不良反应

（1）第一代多见镇静、嗜睡、乏力。驾驶员和高空作业者工作期间不宜使用。

（2）口干、厌食、腹泻、呕吐、便秘等消化道症状。

（3）偶见粒细胞减少和溶血性贫血。

二、苯海拉明

（一）作用及应用

（1）抗组胺作用。本药能阻断 H_1 受体，对抗组胺激动 H_1 受体引起的胃肠、支气管、子宫平滑肌的收缩，部分对抗组胺所致的小血管扩张，而对 H_2 受体无阻断作用。

主要用于由组胺引起的皮肤黏膜变态反应性疾病，如荨麻疹、枯草热、过敏性鼻炎和血管神经性水肿等效果较好。对药疹、接触性皮炎及昆虫咬伤引起皮肤瘙痒和水肿有一定的疗效。对输血或输液引起的过敏性反应有防治作用。对过敏性哮喘疗效较差，对过敏性休克疗效更差。

（2）抗晕止吐作用。与本药具有较强中枢抗乙酰胆碱作用有关。对乘车、船等引起的晕动病、妊娠呕吐和放射病呕吐有效。应于乘坐车船 30 分钟前服用。本药对耳性眩晕症有较好疗效，可用于梅尼埃病和其他迷路内耳眩晕症的治疗。

（3）中枢抑制作用。在治疗量时即呈现出不同程度的中枢抑制作用，表现为镇静、嗜睡等。用于治疗失眠，尤其适用于变态反应性疾病引起的烦躁、失眠。

（二）不良反应与注意事项

（1）中枢症状：嗜睡、头晕、乏力、反应迟钝、注意力不集中、共济失调等中枢抑制症状最为常见。应告诫病人在服药期间不宜驾驶车船、操纵机器或从事高空作业。不宜饮酒，不宜与中枢神经抑制药合用。

（2）消化系统反应：可见口干、畏食、恶心、呕吐、便秘或腹泻等。应嘱病人餐后服药，可减轻胃肠道反应。

（3）过量中毒先见中枢抑制，继而出现兴奋，最后又转入抑制，严重者因呼吸麻痹而致死。呼吸抑制时应进行人工呼吸，惊厥时静脉注射地西泮解救。

（4）本品刺激性强，不宜皮下注射，应选择大肌群深部肌内注射。一次 20mg（注射液：每支 20 mg），每日 1 或 2 次。

（5）偶见过敏反应，表现为胸闷、气急、血小板减少等，一旦出现应立即抢救。

（6）不宜与阿托品、三环类抗抑郁药、单胺氧化酶抑制剂合用，以免加强其抗胆碱作用。本品可干扰口服抗凝药（如华法林）的活性，降低其疗效。

（7）新生儿和早产儿、孕妇及哺乳妇女禁用，青光眼、尿潴留、前列腺增生、幽门梗阻患者及对本类药物过敏者禁用。重症肌无力、癫痫、哮喘、甲亢、糖尿病患者、老年人、孕妇及哺乳期妇女慎用。儿童不宜服用。皮试前不用。

三、抗消化性溃疡药的分类及代表药

（一）抗酸药

抗酸药的代表药有碳酸钙、氢氧化铝、氧化镁、三硅酸镁等。

（二）抗幽门螺杆菌药

幽门螺杆菌的感染与消化性溃疡、慢性胃炎、胃癌的发病有密切关系。杀灭幽门螺杆菌，能提高消化性溃疡的治愈率。目前常用于抗幽门螺杆菌的药物有阿莫西林、克拉霉素、庆大霉素、甲硝唑、枸橼酸铋钾、奥美拉唑等。单一用药疗效较差，且易产生耐药性，临床多采取联合用药，以提高疗效，减少不良反应。

（三）抑制胃酸分泌药

（1）H_2 受体阻断药：西咪替丁、雷尼替丁、法莫替丁。

（2）M_1 受体阻断药：哌仑西平。

（3）促胃液素受体阻断药：丙谷胺。

（4）胃壁细胞 H^+泵抑制药：奥美拉唑。

（四）胃黏膜保护药

胃黏膜的代表药有枸橼酸铋钾、硫糖铝。

（五）胃肠解痉药

胃肠解痉药的代表药有阿托品、山莨菪碱。

高考链接

一、单项选择题

1.（2013 年山东高考题）阻断 H_2 受体的抗消化性溃疡药是（　　）。

A．法莫替丁　　B．奥美拉唑　　C．枸橼酸铋钾　　D．拉贝拉唑

答案：A

分析：H_2 受体阻断药包括西咪替丁、雷尼替丁、法莫替丁等，为常用抗消化性溃疡药。

2.（2015 年山东高考题——护理）抑制胃壁细胞 H^+ 泵的抗消化性溃疡药是（　　）。

A．奥美拉唑　　B．西咪替丁　　C．丙谷胺　　D．硫糖铝

答案：A

分析：奥美拉唑的作用机制是抑制胃壁细胞 H^+ 泵，本题正确答案为 A。

二、综合应用题

（2012 年山东高考题）患者，男性，40 岁。一年来常有反酸、嗳气，进食后约半小时出现上腹部疼痛。患者平时嗜烟酒。查体：T36.8℃，P85 次/分，R21 次/分，BP125/83 mmHg，腹平软，无肠型及蠕动波，上腹部轻压痛，无反跳痛，移动性浊音（－），肠鸣音 4 次/min。临床诊断为胃溃疡。

请回答：

临床常用的胃酸分泌抑制剂的分类及代表药物。

答案：H_2 受体阻滞药：西咪替丁。

M_1 受体阻滞药：哌仑西平。

胃泌素受体阻断药：丙谷胺。

胃壁细胞质子泵抑制药：奥美拉唑。

反馈练习

一、单项选择题

1．H_1 受体阻断药最常用于（　　）。

A．过敏性休克　　B．荨麻疹　　C．过敏性哮喘　　D．胃溃疡

2．下列药物不是 H_1 受体阻断药的是（　　）。

A．苯海拉明　　B．异丙嗪　　C．氯苯那敏　　D．西咪替丁

3．下列药物没有明显的中枢抑制作用的是（　　）。

A．噻庚啶　　B．阿司咪唑　　C．苯海拉明　　D．异丙嗪

4．对晕动病呕吐有效的药物是（　　）。

A．苯海拉明　　B．维生素 B_6　　C．西咪替丁　　D．氯丙嗪

5．H_1 受体阻断药对（　　）效果很差或无效。

A．荨麻疹　　B．血管神经性水肿　C．支气管哮喘　　D．过敏性鼻炎

6．青年男性，乘船出海，出现了头晕、恶心、呕吐等现象，医生可选用的药物是（　　）。

A．氯丙嗪　　B．雷尼替丁　　C．特非那定　　D．西咪替丁

7．通过抑制胃壁细胞内质子泵而减少胃酸分泌的药物是（　　）。

A．哌仑西平　　B．奥美拉唑　　C．硫糖铝　　D．枸橼酸铋钾

8．不宜与抗酸药同服的胃肠黏膜保护药是（　　）。

A．哌仑西平　　B．米索前列醇　　C．枸橼酸铋钾　　D．阿托品

9．通过阻断 H_2 受体抑制胃酸分泌的药物是（　　）。

A．西咪替丁　　B．哌仑西平　　C．奥美拉唑　　D．米索前列醇

二、简答题

1．抗消化性溃疡的药物有哪几类？列举代表物。

2．苯海拉明的作用及应用有哪些？

第八章

血液造血系统药

考纲要求

1．理解促凝血药维生素 K 的作用、应用、不良反应及防治。

2．掌握抗凝血药的主要作用、作用特点、用途、不良反应及防治。

知识精讲

一、促凝血药——维生素 K

1．作用和临床应用

维生素 K 在肝内参与凝血因子Ⅱ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ的合成。主要用于防治梗阻性黄疸、胆瘘及慢性腹泻患者出血，早产儿、新生儿出血，长期大量应用广谱抗菌药、香豆素类和水杨酸类药物导致的出血。

2．不良反应

维生素 K_1 静注过快，可致面部潮红、呼吸困难、出汗甚至虚脱；肌注可引起局部红肿和疼痛；较大剂量的维生素 K_3、K_4 可引起新生儿溶血和高胆红素血症。

二、抗凝血药

抗凝血药是能阻止血液凝固和血栓形成的药物。

（1）体内外抗凝血药：肝素。

（2）体内抗凝血药：华法林。

（3）体外抗凝血药：枸橼酸钠。

三、肝素

（1）作用和临床应用：肝素通过激活体内抗凝血酶III，而发挥强大迅速的抗凝作用。在体内、体外均有效。用于各种血栓栓塞性疾病、弥散性血管内凝血早期、体外循环、血液透析等。

（2）不良反应：过量可引起自发性出血，若发生严重出血，需注射特效对抗药鱼精蛋白（1mg 鱼精蛋白可中和 100U 的肝素）解救。长期应用可致骨质疏松及脱发，偶见过敏反应。肝、肾功能不全，有出血倾向者、消化性溃疡、严重高血压、术后及产后禁用。

四、华法林

（1）作用和临床应用：华法林的化学结构与维生素 K 相似，可竞争性拮抗维生素 K 的作用，

阻碍凝血因子Ⅱ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ的合成而抗凝，故体外无效。对已形成的凝血因子无拮抗作用，作用缓慢。用于防治血栓栓塞性疾病。

（2）不良反应：过量易引起自发性出血，应立即停药，并用大量的维生素 K 对抗，必要时可输血。禁忌症同肝素。慎与其他药物合用。

五、枸橼酸钠

（1）作用及应用：枸橼酸钠的枸橼酸根离子，能与血浆中的 Ca^{2+} 结合，形成不易解离的可溶性络合物，从而降低血中 Ca^{2+} 浓度，使凝血过程受阻，发挥抗凝作用。本药仅作为体外抗凝剂，用于体外血液保存。输血时，每 100mL 全血中加入 2.5%枸橼酸钠溶液 10mL，可防止血液凝固。

（2）不良反应与注意事项

本药不适于体内抗凝，因血中 Ca^{2+} 浓度降低可发生低钙抽搐等。在大量输血（超过 1000mL）或输血速度过快时，机体不能及时代谢枸橼酸钠，可引起血钙下降，导致心功能不全，血压下降。此时应立即静脉注射钙盐解救。

高考链接

一、单项选择题

1.（2013 年山东高考题）仅在体内有抗凝血作用的药物是（　　）。

A．肝素　　B．维生素 K　　C．尿激酶　　D．华法林

答案：D

分析：肝素在体内、体外均有强大而迅速的抗凝血作用。华法林可竞争性拮抗维生素 K 的作用，阻碍凝血因子Ⅱ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ的合成而抗凝，故体外无效。

2.（2015 年山东高考题——护理、医药）体内、外均有抗凝血作用的药物是（　　）。

A．肝素　　B．华法林　　C．枸橼酸钠　　D．维生素 K

答案：A

分析：肝素能促进抗凝血酶Ⅲ（AT-Ⅲ）的抗凝血作用。在体内、外均有迅速而强大的抗凝作用。

二、综合分析题

（2014 年山东高考题）患者，女性，33 岁。2 年前诊断为风湿性心内膜炎（二尖瓣有赘生物形成）。1 天前，早起活动后，感觉头晕，右侧肢体麻木，活动受限，遂到医院就诊，诊断为二尖瓣有赘生物脱落导致脑动脉栓塞，给予肝素等抗凝药物治疗。

请回答：（1）栓子的运行途径。

（2）肝素的作用及不良反应有哪些？

答案：

肝素的作用：① 在体内外均有迅速而强大的抗凝作用；

② 能促进抗凝血酶III的抗凝作用；

③ 能和抗凝血酶III结合，并能使这一反应达千倍以上；

④ 还能抑制血小板的功能。

肝素的不良反应：①自发性出血；②过敏反应；③其他——骨质疏松、短暂性血小板减少症、早产及胎儿死亡。

反馈练习

单项选择题

1．下列关于维生素 K 应用的描述错误的是（　　）。

A．在肝细胞内参与凝血因子Ⅱ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ的合成

B．用于新生儿出血

C．用于长期应用广谱抗生素引起的出血

D．用于严重肝硬化性出血

2．下列哪项不是维生素 K 的不良反应（　　）。

A．快速静脉注射可致颜面潮红，血压下降

B．口服可引起恶心、呕吐

C．大剂量可致新生儿溶血性贫血

D．可引起血压升高

3．维生素 K 的拮抗剂是（　　）。

A．双香豆素　　B．链激酶　　C．枸橼酸钠　　D．肝素

4．肝素不可用于（　　）。

A．弥散性血管内凝血的早期治疗　　B．预防血栓形成和栓塞疾病

C．有出血倾向的疾病　　D．输血抗凝

5．肝素过量所致的自发性出血首选（　　）。

A．维生素 K　　B．鱼精蛋白　　C．氨甲环酸　　D．垂体后叶素

6．防治新生儿出血症时最好选用（　　）。

A．氨甲环酸　　B．维生素 C　　C．维生素 K　　D．垂体后叶素

第九章

激素类药

考纲要求

1．掌握糖皮质激素类药的作用、用途、不良反应、给药方法。

2．理解胰岛素的作用、用途、不良反应及注意事项。

3．理解口服降糖药的类型、作用特点及代表药物。

知识精讲

一、糖皮质激素类药

（一）作用

（1）抗炎作用：超生理剂量的糖皮质激素对各种原因（物理、化学、生物、免疫等）所致的炎症，以及炎症的不同阶段均有强大的抗炎作用。

（2）抗毒作用：提高机体对内毒素的耐受力。

（3）抗免疫、抗过敏作用：小剂量时主要抑制细胞免疫，大剂量时抑制浆细胞和抗体生成而抑制体液免疫功能。

（4）抗休克作用：超大剂量的糖皮质激素具有抗休克作用，稳定溶酶体膜，降低血管对某些缩血管活性物质的敏感性，直接兴奋心脏，糖皮质激素的抗炎、抗毒、抗免疫作用均有利于控制、缓解休克症状。

（5）其他作用。①刺激骨髓造血功能；②刺激胃酸和胃蛋白酶分泌；③提高中枢神经的兴奋性；④对代谢等影响：促进糖异生、减少葡萄糖的分解和利用；加速蛋白质分解，抑制其合成，造成负氮平衡；加速脂肪分解，抑制其合成，并促进脂肪重新分布；有保钠、排钾、排钙作用。

（6）对物质代谢的影响。①糖代谢：增加肌、肝糖原含量和升高血糖。②蛋白质代谢：促分解，抑合成，负氮平衡。③脂肪代谢：促分解，抑合成。④水和电解质代谢：保钠排钾。

（二）临床应用

（1）严重细菌感染：但应注意，糖皮质激素本身无抗菌和抗病毒作用，还可降低机体免疫功能。

（2）防止炎症后遗症。

（3）过敏性疾病和自身免疫性疾病。

（4）抗休克。

（5）血液病。

（6）替代疗法。

（7）皮肤病。

（三）不良反应

（1）长期大量应用所引起的不良反应：类肾上腺皮质功能亢进，诱发或加重感染，诱发或加重溃疡病，诱发高血压和动脉硬化，骨质疏松、肌肉萎缩、伤口愈合延缓、自发性骨折，延缓生长发育、致畸，诱发精神病和癫痫。

（2）停药反应：医源性肾上腺皮质功能不全或萎缩；反跳现象。

（四）禁忌症

活动性肺结核、精神病和癫痫、活动性溃疡、骨折、创伤修复期、角膜溃疡、严重高血压、糖尿病、妊娠早期、药物不能控制的感染如水痘、霉菌感染等病人禁用。

（五）给药方法

（1）大剂量突击疗法：严重感染、休克、哮喘持续状态、器官移植急性排斥反应（氢化可的松或地塞米松）。

（2）一般剂量长程疗法：免疫性疾病、恶性淋巴瘤、急淋等。

（3）小剂量替代疗法：垂体前叶、肾上腺皮质功能缺失。

（4）隔日疗法。

二、胰岛素

（一）作用和临床应用

（1）加速葡萄糖的酵解和氧化。

（2）促进脂肪和蛋白质的合成。

（3）促进 K^+进入细胞内，降低细胞外 K^+浓度，用于治疗糖尿病。

适用于：①胰岛素依赖型（I 型）糖尿病；②非胰岛素依赖型（Ⅱ型）；③合并重度感染、消耗性疾病、创伤、手术、妊娠分娩等的各型糖尿病；④糖尿病酮症酸中毒及高渗性非酮症糖尿病昏迷；⑤纠正细胞内缺钾和治疗高血钾症。

（二）不良反应

可致过敏反应、低血糖症、注射部位局部皮下结节或脂肪萎缩。某些病人可对某种类型的胰岛素产生耐受性，应换用其他类型制剂。

三、口服降血糖药

（一）胰岛素增敏剂

（1）药理作用：①改善胰岛素抵抗、降低高血糖；②改善脂肪代谢紊乱；③防治Ⅱ型糖尿病血管并发症；④改善胰岛 B 细胞功能。

（2）临床应用：主要用于治疗胰岛素抵抗和Ⅱ型糖尿病。

（3）不良反应：低血糖发生率低。副作用主要有嗜睡、肌肉和骨骼痛、头痛、消化道症状等。曲格列酮对极少数高敏人群具有明显的肝毒性，可引起肝功能衰竭甚至死亡。

（二）磺酰脲类

（1）药理作用：①降血糖作用；②对水排泄的影响；③对凝血功能的影响，这是第三代磺酰脲类的特点。

（2）临床应用：①用于胰岛功能尚存的Ⅱ型糖尿病且单用饮食控制无效者。②尿崩症，只用氯磺丙脲，0.125～0.5g/d，可使病人尿量明显减少。

（3）不良反应：常见不良反应为皮肤过敏、胃肠不适、嗜睡及神经痛，也可致肝损害，尤以氯磺丙脲多见。老人及肝、肾功能不良者发生率高，故老年及肾功不良的糖尿病人忌用。

（三）双胍类

国内常用的有甲福明、苯乙福明。该类药物可明显降低糖尿病病人之血糖，但对正常人血糖无明显影响。

（1）临床应用：主要用于轻症糖尿病患者，尤适用于肥胖及单用饮食控制无效者。

（2）不良反应：因为本类药有乳酸性酸血症、酮血症等严重不良反应，宜严格控制其应用。其他不良反应尚有食欲下降、恶心、腹部不适及腹泻等。

（四）α-葡萄糖甙酶抑制剂

1．阿卡波糖

阿卡波糖是α-葡萄糖甙酶抑制剂类降血糖药。

临床应用：单独应用或与其他降糖药合用，可降低病人的餐后血糖。

不良反应：主要副作用为胃肠道反应。服药期间应增加饮食中碳水化合物的比例，并限制单糖的摄入量，以提高药物的疗效。

2．瑞格列奈

瑞格列奈是一种促胰岛素分泌剂。

临床应用：该药主要适用于Ⅱ型糖尿病患者，老年糖尿病患者也可服用，且适用于糖尿病肾病者。

高考链接

一、单项选择题

1．（2011 年山东高考题）胰岛素最常见的不良反应是（　　）。

A．胰岛素过敏反应　　B．低血糖反应

C．脂肪营养不良　　D．注射部位感染

答案：B

分析：胰岛素最常见的不良反应是低血糖反应，由于胰岛素过量或未按时进餐等所致。

2．（2013 年山东高考题）糖皮质激素可用于治疗（　　）。

A．各种休克　　B．严重精神病　　C．病毒感染　　D．严重高血压、糖尿病

答案：A

分析：各种类型的休克为糖皮质激素的适应证。

3．（2014 年山东高考题）使用糖皮质激素类治疗的患者宜采用（　　）。

A．低盐、低糖、低纤维素、高蛋白饮食

B．低盐、高糖、高纤维素、低蛋白饮食

C．高盐、低糖、低纤维素、低蛋白饮食

D．低盐、低糖、高纤维素、高蛋白饮食

答案：D

分析：糖皮质激素类影响代谢，可升高血糖，影响水盐代谢，产生保钠、排钾、排钙作用，

宜采用低盐、低糖、高纤维素、高蛋白饮食。

二、简答题

（2011 年山东高考题）糖皮质激素应用广泛，应用不当可致多种不良反应和并发症。简述其临床应用。

答案：①替代疗法；②严重感染；③治疗某些炎症，预防炎症后遗症；④过敏性疾病；⑤自身免疫性疾病；⑥休克；⑦血液病；⑧局部应用。

三、综合分析题

（2014 年山东高考题）患者，男性，12 岁。今日因天气寒冷，出现鼻咽发痒、打喷嚏等症状，夜间加重，出现呼吸困难，端坐张口呼吸，口唇发绀，大汗淋漓。体检：T37.5℃，P120 次/分，R30 次/分，BP140/90mmHg。胸部广泛哮鸣音。血液检查粒细胞增多。胸部 X 线检查：两肺视野亮度增加。诊断为支气管哮喘急性发作。

请回答：

目前控制该病发作最有效的药物是什么？该类药物的临床应用有哪些？

答案：控制该病发作最有效的药物是糖皮质激素。

临床应用：①替代疗法；②严重感染或预防炎症后遗症；③自身免疫性疾病和过敏性疾病；④休克；⑤血液病；⑥局部应用。

反馈练习

一、单项选择题

1．糖皮质激素隔日疗法的给药时间最好在隔日（　　）。

A．早上 4 点　　B．上午 8 点　　C．中午 12 点　　D．下午 4 点

2．下列不属于糖皮质激素禁忌症的是（　　）。

A．创伤修复期　　B．抗菌药不能控制的感染

C．糖尿病　　D．严重细菌感染

3．糖皮质激素用于严重感染时必须（　　）。

A．加用促皮质激素　　B．与足量有效的抗菌药合用

C．逐渐加大剂量　　D．用药至症状改善后一周，以巩固疗效

4．糖皮质激素的隔日疗法可减轻（　　）。

A．诱发感染的机会　　B．类肾上腺皮质功能亢进症

C．对肾上腺皮质功能的抑制　　D．诱发消化性溃疡的机会

5．使用糖皮质激素治疗的患者宜采用（　　）饮食。

A．低盐、低糖、高蛋白饮食　　B．低盐、高糖、低蛋白饮食

C．低盐、低糖、低蛋白饮食　　D．低盐、高糖、高蛋白饮食

6．α-葡萄糖苷酶抑制剂是（　　）。

A．胰岛素　　B．格列齐特　　C．阿卡波糖　　D．格列本脲

7．下列不是糖皮质激素的不良反应的是（　　）。

A．水肿　　B．高血压　　C．高血钾　　D．高血钠

8．抢救胰岛素过量引起的低血糖反应，应首选（　　）。

A．静注地塞米松　　B．静注 50%葡萄糖

C．静注肾上腺素　　D．静注葡萄糖酸钙

9．糖皮质激素的药理作用不包括（　　）。

A．抗炎　　B．抗毒　　C．抗免疫　　D．抗高血压

10．感染性休克患者应用糖皮质激素时，宜采用（　　）。

A．小剂量替代疗法　　B．大剂量突击疗法

C．一般剂量长程疗法　　D、隔日疗法

二、简答题

1．糖皮质激素的药理作用有哪些？

2．糖皮质激素的临床用途有哪些？

3．糖皮质激素的不良反应有哪些？

4．糖皮质激素的常用给药方法有哪些？

第十章

抗微生物药

考纲要求

1．掌握青霉素类、头孢菌素类、大环内酯类、氨基糖苷类、喹诺酮类的常用药物、抗菌谱、用途，主要不良反应及用药注意事项。

2．掌握甲硝唑的作用、用途。

3．理解异烟肼、利福平、乙胺丁醇的作用、用途、主要不良反应及防治。

4．了解抗结核药的作用（特点）、不良反应、防治及临床应用原则。

知识精讲

一、常见概念

（1）化学治疗药：用于体内抗微生物、寄生虫感染及恶性肿瘤的药物。

（2）抗微生物药：对病原微生物具有抑制或杀灭作用的药物。

（3）消毒防腐药：用于抑制或杀灭体表和周围环境微生物的药物。

（4）抗菌谱：每种药物都有一定的抗菌范围，称为抗菌谱。

（5）二重感染：长期应用广谱抗生素时，体内的敏感菌被抑制或杀灭，而不敏感细菌则乘机大量繁殖，导致菌群失调引起新的感染，称为二重感染。

（6）耐药性：是指经长期或反复用药后，特别是滥用抗菌药物后，出现药物的抗菌作用减弱或消失，又称抗药性。注意与耐受性的区别。

二、青霉素类

（一）青霉素

（1）抗菌谱：为窄谱抗生素，对多数革兰阳性菌、革兰阴性球菌、螺旋体及放线菌均有强大的抗菌作用。革兰阴性杆菌对青霉素不敏感。金黄色葡萄球菌易产生青霉素酶而使其失去抗菌活性。

（2）用途：主要用作敏感的革兰阳性球菌、阴性球菌、螺旋体感染的首选治疗药。亦可与抗毒素合用治疗破伤风、白喉病人。

（3）不良反应及防治。

① 过敏反应：应用青霉素前应详细询问过敏史，对青霉素有过敏史者禁用；凡初次注射或停用 3 天以上以及用药过程中更换不同批号或不同厂家生产的青霉素均需做皮肤过敏实验。皮试阳性者禁用；一旦发生过敏性休克，应立即皮下或肌肉注射肾上腺素 0.5～1mg，必要时重复使用，并酌情选用糖皮质激素、抗组胺药等，必要时可采取人工呼吸、吸氧、气管切开等抢救措施。

② 毒性反应：大剂量或快速注射可引起青霉素脑病。防治应立即停药，并对症处理，注意防治脑水肿的发生。

③ 其他：可出现局部反应。

（二）部分合成青霉素

（1）耐酸不耐酶青霉素：主要有青霉素Ⅴ。

（2）耐酸耐酶青霉素：主要有苯唑西林、氯唑西林与双氯西林。

（3）广谱青霉素：常用的有氨苄西林、阿莫西林、匹氨西林等。抗菌谱广，不耐酶，耐酸，可以口服，与青霉素有交叉过敏反应。

（4）抗铜绿假单胞菌的广谱青霉素：有羧苄西林、磺苄西林、替卡西林等，均需注射给药，不耐酶不耐酸。

（5）抗革兰阴性菌青霉素：有美西林、替莫西林等，主要用于革兰阴性菌所致的泌尿道、软组织感染。

三、头孢菌素类

（一）头孢菌素分类

头孢菌素根据作用特点、临床应用等现分为 4 代。

（1）第一代：包括头孢氨苄、头孢唑啉、头孢拉定等。

（2）第二代：包括头孢克洛、头孢孟多等。

（3）第三代：包括头孢他啶、头孢曲松（菌必治）等，头孢他啶是目前抗铜绿假单胞菌最强的抗生素。

（4）第四代：包括头孢吡肟、头孢匹罗等。

（二）不良反应

不良反应包括过敏反应、肾损害、胃肠反应及其他。

四、大环内酯类

大环内酯类包括红霉素、乙酰螺旋霉素、麦迪霉素、麦白霉素、罗红霉素、阿奇霉素等。

红霉素

（1）抗菌谱：对革兰阳性菌有较强的抗菌作用，对部分革兰阴性菌有抑制作用，金黄色葡萄球菌对红霉素易产生耐药性。

（2）临床应用：主要用于耐青霉素的金黄色葡萄球菌感染及对青霉素过敏者。对支原体肺炎、百日咳、白喉及军团菌感染也有较好疗效。

（3）不良反应：消化系统刺激症状、大剂量可致耳鸣及暂时性耳聋、不宜用 0.9%NaCl 注射液作溶媒。

五、林可霉素类

林可霉素类包括林可霉素和克林霉素，对革兰阳性菌及大多数厌氧菌有较好的抗菌作用。本类药物主要用于对 β-内酰胺类无效或对青霉素类过敏的金葡菌感染，特别是由金葡菌所致的急、慢性骨髓炎及关节感染。

六、四环素类和氯霉素

（1）四环素类：抗菌谱广，对革兰阳性菌及阴性菌、立克次体、支原体、衣原体、螺旋体及放线菌均有抑制作用。机制为抑制细菌蛋白质的合成。不良反应有胃肠道反应、二重感染、影响骨及牙生长、肝损害等。

（2）氯霉素：为广谱抗生素，对革兰阳性菌及阴性菌均有抑制作用，尤其对伤寒沙门菌和其他沙门菌有较好的疗效。不良反应有抑制骨髓造血功能、灰婴综合征、胃肠道反应、二重感染等。

七、氨基苷类

（一）抗菌谱

本类药物包括链霉素、庆大霉素、阿米卡星、新霉素、大观霉素等，抗菌谱广，对革兰阴性菌强于革兰阳性菌，为静止期杀菌药。必须注射给药。链霉素对结核杆菌有较强的杀灭作用，目前主要用于结核病、鼠疫和兔热病（为首选药），与青霉素合用治疗草绿色链球菌引起的心内膜炎。

（二）不良反应

（1）耳毒性：可引起前庭功能和耳蜗神经的损害。

（2）肾毒性：老年人及肾功能不全者禁用。

（3）过敏反应：可引起粒细胞增多、皮疹、发热等，甚至过敏性休克。

（4）本类药物不宜联用。

八、喹诺酮类药物

（1）抗菌谱：为人工合成抗菌药，可分为 3 代。现临床应用广泛的是第三代，称为氟喹诺酮，其对革兰阴性杆菌及革兰阴性球菌均有强大的抗菌作用；对革兰阳性菌也有较强的抗菌作用。抗菌机制是抑制 DNA 回旋酶。环丙沙星为本类药物中目前体外抗菌活性最强的药物。

（2）不良反应：消化道反应、中枢神经系统反应、骨骼及关节病变、其他如过敏反应等。

九、甲硝唑

（一）作用及临床应用

甲硝唑的作用及临床应用：①抗厌氧菌；②抗阿米巴原虫；③抗阴道滴虫；④抗贾第鞭毛虫。

（二）不良反应

甲硝唑的不良反应有胃肠道反应、神经系统反应、过敏反应等。

十、抗结核病药

一线药：异烟肼、利福平、链霉素、吡嗪酰胺、乙胺丁醇。

二线药：氨硫脲、卷曲霉素、对氨基水杨酸、乙硫异烟胺、环丝氨酸、卡那霉素。

（一）异烟肼（雷米封）

（1）抗菌机制：抑制分枝菌酸合成，减弱结核杆菌的耐酸能力，有杀菌和抑菌作用，易产生耐药性，强调联合用药。

（2）作用特点：①高效、价廉；②口服吸收好；③分子量小，穿透力强；④大部分经乙酰化代谢，存在快、慢乙酰化代谢型，影响药物疗效和毒性的发生率和程度；⑤为肝药酶抑制剂，易

发生药物相互作用。

（3）临床应用：各种类型的结核病。

单用：早期、轻症结核病或预防给药。

联用：其他类型的结核病。

（4）不良反应：少、轻。长期应用有：① 外周神经炎和中枢神经系统症状，可用维生素 B_6 预防；②肝损害。

（二）利福平

抗菌谱：广谱，包括分枝杆菌、革兰阳性菌、革兰阴性菌、病毒、衣原体，为抑菌和杀菌药。

作用机制：抑制依赖 DNA 的 RNA 多聚酶，阻碍 mRNA 合成。

体内过程：口服吸收快、完全，主要从胆汁排泄，分泌物（尿、粪、泪液、痰等）呈橘红色。

临床应用：各种类型结核病。

不良反应：胃肠刺激反应较常见，肝损害少数人出现，致畸胎作用，孕期禁用。

（三）乙胺丁醇

抗菌机制：对繁殖期结核杆菌有较强抑制作用。干扰菌体 RNA 合成。

耐药性：不易产生耐药性，主要与异烟肼、利福平合用。

不良反应：较少，长期应用可致球后视神经炎，应定期做眼科检查。

（四）用药原则

（1）早期用药：结核病早期多为渗出性反应，结核菌代谢旺盛，对药物敏感。

（2）联合用药：可提高疗效、降低毒性、延缓耐药性。

一般：二联，异烟肼+利福平。

严重：三联，异烟肼+链霉素+吡嗪酰胺。

（3）坚持全疗程规律用药。

以往主张：治疗阶段 3～6 个月，强效药联合，控制症状；巩固阶段 1～1.5 年，联用或单用，延缓复发。

现在主张：短程疗法（强化疗法）6 月，治愈率高、复发率低、耐药性少、安全性高。

高考链接

一、单项选择题

1.（2011 年山东高考题）支原体肺炎治疗应选择（　　）。

A．青霉素　　B．头孢噻肟　　C．庆大霉素　　D．红霉素

答案：D

分析：临床上首选红霉素治疗肺炎支原体肺炎。

2.（2011 年山东高考题）可引起灰婴综合征的药物是（　　）。

A．青霉素　　B．红霉素　　C．氯霉素　　D．庆大霉素

答案：C

分析：早产儿、新生儿禁用氯霉素，因可引起灰婴综合征。

3.（2012 年山东高考题）对肾脏基本无毒性的头孢菌素类药物是（　　）。

A．头孢噻吩　　B．头孢呋辛　　C．头孢拉定　　D．头孢曲松

答案：D

分析：头孢曲松为第三代头孢菌素类药物，相较于前两代基本无肾脏毒性。

4.（2013 年山东高考题）严重损害前庭神经和耳蜗神经的药物是（　　）。

A．氯霉素　　B．磺胺嘧啶　　C．四环素　　D．链霉素

答案：D

分析：氨基糖苷类抗生素的不良反应主要是耳毒性和肾毒性。对前庭功能与耳蜗神经都有损害。链霉素为第一个临床应用的氨基糖苷类抗菌药。

5.（2015 年山东高考题——医药）下列可引起骨、关节病变的药物是（　　）。

A．青霉素类　　B．喹诺酮类　　C．头孢菌素类　　D．氨基糖苷类

答案：C

分析：喹诺酮类药物影响软骨的发育，导致关节病变。

二、简答题

1.（2013 年山东高考题）青霉素易发生药物过敏反应。简述青霉素用药防治原则。

答：①询问用药过敏史；②皮试，呈阳性禁用；③使用前准备好抢救药品和器材；④过敏性休克使用肾上腺素抢救；⑤现用现配，避免空腹使用；⑥用药后留视观察 30 分钟。

2.（2014 年山东高考题）简述甲硝唑的作用及应用。

答：抗厌氧菌、用于厌氧菌引起的感染、抗阿米巴原虫、治疗肠内外阿米巴病的首选药、抗滴虫、治疗阴道滴虫病、抗贾第鞭毛虫。

3.（2015 年山东高考题——护理）简述相对第一、二代头孢菌素，第三代的作用特点及临床应用。

答：作用特点：对厌氧菌作用强（1 分）；对革兰阴性菌作用较强（1 分）；对革兰阳性菌作用不如第一、第二代（1 分）；对 β-内酰胺酶更稳定（1 分）；对肾基本无毒性（1 分）。

临床应用：肺炎；脑膜炎；败血症；铜绿假单胞菌感染等敏感菌引起的感染（2 分）。

三、综合分析题

（2011 年山东高考题）患者，男性，34 岁。因低热、咳嗽、咳痰、乏力等症状入院。体格检查：T37.8℃，消瘦体型，听诊右肺上部闻及湿啰音；辅助检查：X 线胸片显示右肺上叶云絮状阴影；实验室检查：痰涂片、痰培养均见结核杆菌。临床诊断为继发性肺结核。

请回答：写出 3 种治疗结核病的一线药物。

答案：治疗结核病的一线药物包括异烟肼、利福平、乙胺丁醇、链霉素、吡嗪酰胺（写出 3 种药物即可）。

反馈练习

一、选择题

1．下列有关药物、机体、病原体三者之间关系的叙述，错误的是（　　）。

A．药物对机体有防治作用和不良反应　　B．机体对病原体有抵抗能力

C．机体对药物有耐药性　　D．药物对病原体有抑制或杀灭作用

2．青霉素对（　　）无效。

A．脑膜炎奈瑟菌　B．螺旋体　　C．流感嗜血杆菌　　D．放线菌

3．下列对羧苄西林的叙述，错误的是（　　）。

A．对铜绿假单胞菌有效　　B．耐酶

C．广谱　　D．不耐酸

4．红霉素的抗菌机制是（　　）。

A．抑制菌体细胞壁合成　　B．抑制菌体蛋白质合成

C．影响胞浆膜通透性　　D．抑制叶酸代谢

5．林可霉素的抗菌机制是（　　）。

A．抑制菌体细胞壁合成　　B．抑制菌体蛋白质合成

C．影响胞浆膜通透性　　D．抑制叶酸代谢

6．下列不是红霉素的临床应用的是（　　）。

A．耐药金葡菌　　B．百日咳　　C．军团病　　D．结核病

7．氯霉素的主要不良反应是（　　）。

A．骨髓抑制　　B．胃肠道症状　　C．肝损害　　D．肾损害

8．四环素类抗生素的抗菌机制是（　　）。

A．抑制细菌蛋白质合成　　B．抑制菌体细胞壁合成

C．影响胞浆膜的通透性　　D．抑制 RNA 合成

9．氨基苷类抗生素的抗菌原理是（　　）。

A．抑制细菌 DNA 合成　　B．抑制细菌 RNA 合成

C．抑制菌体蛋白质合成　　D．影响胞浆膜的通透性

10．赵某，10 天月前曾患急性扁桃体炎，现突发发热、半多汗、疲乏、厌食及心前区不适等症状，诊断为风湿性心脏病，常选用（　　）控制链球菌感染。

A．青霉素　　B．庆大霉素　　C．万古霉素　　D．四环素

11．有关氨基苷类抗生素的叙述，错误的是（　　）。

A．对革兰阴性菌作用强大　　B．口服仅用于肠道感染和肠道术前准备

C．为静止期杀菌剂　　D．各药物之间无交叉耐药性

12．下列几乎没有耳毒性、肾毒性的是（　　）。

A．庆大霉素　　B．多黏菌素 E　　C．头孢唑林　　D．青霉素

13．褚某，近期出现发热、脾肿大、淤点等症状，心脏听诊可闻及杂音，并伴有乏力、纳减、苍白等，血培养为草绿色链球菌，诊断为细菌性心内膜炎，常首选（　　）治疗。

A．庆大霉素+红霉素　　B．青霉素 G+TMP

C．强力霉素　　D．青霉素 G+链霉素

14．对各部位各类型结核病均为首选药物的是（　　）。

A．异烟肼　　B．乙胺丁醇　　C．链霉素　　D．对氨基水杨酸

15．通过抑制 DNA 回旋酶发挥作用的药物是（　　）。

A．红霉素　　B．环丙沙星　　C．甲硝唑　　D．氯霉素

16．下列不是头孢菌素的不良反应的是（　　）。

A．过敏反应　　B．肾损害　　C．肝损害　　D．胃肠反应

17．对耐药金葡菌无效的药物是（　　）。

A．氨苄西林　　B．头孢唑啉　　C．红霉素　　D．庆大霉素

18．下列对链霉素的论述，错误的是（　　）。

A．对革兰阴性菌有较强作用　　B．对结核分枝杆菌有较强杀灭作用

C．过量易损伤第八对脑神经　　D．对革兰阳性菌作用比青霉素强

19．下列不是喹诺酮类药物特点的是（　　）。

A．与其他抗菌药之间无交叉耐药性　　B．吡哌酸主要用于尿路和肠道感染

C．第三代具有广谱、高效的优点　　D．环丙沙星对铜绿假单胞菌有效

20．对伤寒有效的药物包括（　　）。

A．红霉素　　B．青霉素　　C．氯霉素　　D．氨苄西林

21．下列细菌易对青霉素产生耐药性的是（　　）。

A．大肠埃希菌　　B．奇异变形菌　　C．白喉棒状杆菌　　D．金黄色葡萄球菌

22．部分合成广谱青霉素和青霉素 G 相比，其特点不包括（　　）。

A．抗菌谱广　　B．对铜绿假单胞菌有效

C．不耐酶　　D．有些制剂可口服

23．氟喹诺酮类药物对（　　）无效。

A．大肠埃希菌　　B．真菌　　C．肺炎链球菌　　D．铜绿假单胞菌

24．冯某，近几天来出现周身不适、食欲减退、烦躁不安及高热等症状，检查发现左下肢胫骨下段有红、肿、热、压痛和波动感，穿刺检查为金葡菌感染，诊断为急性骨髓炎，为控制感染，常选（　　）治疗。

A．庆大霉素　　B．克林霉素　　C．青霉素　　D．红霉素

二、简答题

1．青霉素严重的不良反应是什么？如何防治？

2．大环内酯类抗菌药有哪些？

3．一线抗结核病药有哪些？

4．简述部分合成青霉素分类及代表药物。

第四篇

病原生物与免疫学基础

第一章　微生物概述
第二章　细菌概述（一）
第三章　细菌概述（二）
第四章　免疫学基础（一）
第五章　免疫学基础（二）
第六章　临床免疫
第七章　常见病原菌（一）
第八章　常见病原菌（二）
第九章　病毒概述
第十章　常见病毒

第一章

微生物概述

考纲要求

掌握微生物的概念和分类。

知识精讲

一、微生物的概念

微生物是一群存在于自然界，用肉眼不能直接看见，必须借助显微镜放大几百倍、几千倍甚至几万倍才能观察到的微小生物。

二、微生物的分类

根据微生物的结构、组成等的差异，可分为三大类。

（1）非细胞型微生物：①体积最微小，能通过滤菌器；②无细胞结构，无酶系统，必须在活细胞内增殖，如病毒。

（2）原核细胞型微生物：①仅有原始核，无核膜和核仁；②缺乏完整的细胞器，如细菌、支原体、衣原体、立克次体、螺旋体、放线菌等。

（3）真核细胞型微生物：①细胞核分化程度较高，有典型的细胞核；②有较完整的细胞器，如真菌。

反馈练习

一、单项选择题

1．属于非细胞型微生物的是（　　）。

A．病毒　　B．细菌　　C．衣原体　　D．真菌

2．不属于原核细胞型微生物的是（　　）。

A．衣原体　　B．细菌　　C．衣原体　　D．真菌

3．属于真核细胞型微生物的是（　　）。

A．病毒　　B．细菌　　C．衣原体　　D．真菌

二、简答题

何谓微生物？如何进行分类？

第二章

细菌概述（一）

考纲要求

1. 理解细菌的测量单位、基本形态。
2. 掌握细菌的基本结构、革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁的区别、细菌的特殊结构及功能。
3. 理解细菌生长繁殖的条件；细菌的合成代谢产物及意义。
4. 了解细菌在液体培养基中的生长现象。

知识精讲

一、细菌的大小与形态

（1）大小：细菌个体微小，通常以微米（μm）作为测量单位。

（2）形态：细菌的基本形态有球形、杆形和螺形，根据其形态特征可分为球菌、杆菌和螺形菌。球菌可分为双球菌、链球菌和葡萄球菌等；螺形菌分为弧菌和螺菌。

二、细菌的结构

（一）细菌的基本结构

基本结构即所有细菌都具有的结构，包括细胞壁、细胞膜、细胞质和核质。

1. 细胞壁

细胞壁是位于细菌最外层、紧贴在细胞膜外的一层坚韧而富有弹性的膜状结构。

（1）主要功能：①维持细菌的固有外形；②保护细菌抵抗低渗的外环境；③参与细胞内外的物质交换；④具有免疫原性。

（2）细胞壁的化学组成：细菌细胞壁的构成比较复杂，并随不同细菌而异。用革兰染色法可将细菌分为革兰阳性菌（G^+菌）和革兰阴性菌（G^-菌）两大类。

① 肽聚糖。肽聚糖又称黏肽，是细菌细胞壁的主要成分，为革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁所共有。

② 磷壁酸。磷壁酸是革兰阳性菌细胞壁的特有成分，分为壁磷壁酸和膜磷壁酸两种，是革兰阳性菌重要的表面抗原，某些磷壁酸具有黏附作用，与细菌的致病性有关。

③ 外膜。外膜是革兰阴性菌细胞壁的主要成分，由内向外依次由脂蛋白、脂质双层和脂多糖（LPS）组成。脂多糖是革兰阴性菌的内毒素，与细菌的致病性有关，无种属特异性。

故革兰阳性菌细胞壁的化学成分主要是肽聚糖和磷壁酸；革兰阴性菌细胞壁的主要化学成分是肽聚糖和外膜。

（3）革兰阳性菌与革兰阴性菌细胞壁的区别，如表 4-2-1 所示。

表 4-2-1　革兰阳性菌与革兰阴性菌细胞壁的区别

细　胞　壁	革兰阳性菌	革兰阴性菌
强度	较坚韧	较疏松
厚度	厚，20～80nm	薄，10～15nm
肽聚糖层数	多，可达 15～50 层	少，1～3 层
肽聚糖含量	多，占细胞壁干重的 50%～80%	少，占 10%～20%
磷壁酸	+	-
外膜	-	+
对青霉素、溶菌酶作用	敏感	不敏感

2．细胞膜

细胞膜是位于细胞壁内侧，紧包在细胞质外的一层柔软并富有弹性的半通透性生物膜。主要化学成分为脂质、蛋白质及少量多糖。由脂质双层构成，其内镶嵌着具有特殊作用的酶和载体蛋白。其主要功能有：①参与细胞内外的物质交换；②参与细胞的呼吸过程；③是细菌生物合成的重要场所；④与细菌分裂有关。

3．细胞质

细胞质是由细胞膜包裹的透明胶状物。其基本成分是水、无机盐、蛋白质、脂质、核酸及少量的糖。细胞质内含有多种酶系统，是细菌新陈代谢的主要场所。此外，细胞质中还含有一些重要结构。

（1）核糖体：又称核蛋白体，是细菌合成蛋白质的场所。红霉素、链霉素能与核糖体结合，干扰蛋白质合成而导致细菌死亡。

（2）质粒：细菌染色体外的遗传物质，为环状闭合的双链 DNA 分子。其主要特性有：带有遗传信息，控制某些特定的性状；能自我复制，并随细菌的分裂转移到子代细胞中；可在细菌间传递。质粒是细菌的非必需遗传物质。

（3）胞质颗粒：较常见的是异染颗粒，常见于白喉棒状杆菌，可作为鉴别依据。

4．核质

细菌是原核细胞型微物理，仅有原始的核，无核膜和核仁。其主要功能是细菌遗传物质（染色体）集中的区域，是细菌遗传变异的物质基础。

（二）细菌的特殊结构

细菌的特殊结构是指某些细菌特有的结构。

1．荚膜

荚膜是某些细菌分泌并包绕在细胞壁外的一层较厚的黏液性物质，一般不易着色。荚膜形成的意义：①与细菌致病性有关，荚膜可以抵抗吞噬细胞的吞噬作用，并能保护菌体免受体内杀菌物质的损害；②荚膜成分具有免疫原性，可作为细菌鉴别和分型的依据；③荚膜具有抗干燥作用。

2．鞭毛

鞭毛是某些细菌菌体上附着的细长呈波状弯曲的丝状物。鞭毛的意义：①鞭毛是细菌的运动器官；②鞭毛的化学成分主要是蛋白质，具有免疫原性，可用于细菌的鉴别；③有些细菌的鞭毛与细菌致病性有关。

3．菌毛

菌毛是存在于许多革兰阴性菌和少数革兰阳性菌菌体表面较鞭毛更细、短而直的丝状物。只能在电镜下观察到，与细菌运动无关。菌毛按其功能可分为：①普通菌毛具有黏附作用，与细菌致病性有关；②性菌毛可在细菌之间传递遗传物质（质粒）。

4．芽孢

芽孢是某些细菌在一定环境条件下，细胞质脱水浓缩在菌体内形成的一个圆形或椭圆形小体。芽孢壁厚，不易着色。细菌芽孢不直接致病，当外界环境适应时，芽孢发育成繁殖体，即具有致病作用。芽孢的形成与发芽不是细菌的繁殖方式，而是细菌的一种休眠状态。芽孢形成的意义：①芽孢的大小、形态和在菌体的位置随菌种而异，可用于鉴别细菌；②芽孢对高温、干燥、化学消毒剂和辐射等理化因素具有很强的抵抗力。在临床护理实践中对医疗器械、敷料、培养基等进行灭菌时，应以杀灭芽孢作为灭菌彻底的指标。杀灭芽孢最可靠、最常用的方法是高压蒸汽灭菌法。

三、细菌的生长繁殖与代谢

（一）细菌生长繁殖的条件

1．营养物质

一般细菌所需要营养物质包括水分、无机盐类、含碳化合物、含氮化合物等，有些细菌还需要生长因子。

2．酸碱度

大多病原菌的最适 pH 为 7.2～7.6。但结核分枝杆菌生长的最佳 pH 为 6.5～6.8，霍乱弧菌的最佳 pH 为 8.4～9.2。

3．温度

大多数病原菌的最适生长温度为 37℃，与人体正常体温基本相同。

4．气体

细菌生长繁殖所需气体主要是 O_2 和 CO_2。根据细菌对 O_2 需求的不同将细菌分为：①专性需氧菌，必须在有氧条件下生存，O_2 越多生长越好，如结核分枝杆菌；②专性厌氧菌，只能在无氧条件下生存，如破伤风芽孢梭菌；③兼性厌氧菌，大多数细菌在有氧或无氧环境中都能生长，但有氧环境下生长更好，如葡萄球菌；④微需氧菌，在低氧压（5%～6%）状态下生长最好，如空肠弯曲菌。

（二）细菌的繁殖方式与速度

细菌以无性二分裂方式进行繁殖，适宜条件下，细菌的繁殖速度很快，大多 20～30 分钟繁殖一代。少数繁殖速度较慢，如结核分枝杆菌 18～24 小时繁殖一代。

（三）细菌在液体培养基中的生长现象

在液体培养基中的生长现象有均匀混浊、沉淀和膜状生长现象。因此在临床上发现无菌注射液出现混浊、沉淀时应禁止使用。

（四）细菌的合成代谢产物及其意义

（1）热原质。又称致热原。由多种革兰阴性菌和少数革兰阳性菌产生。①致热：注入人体或动物体内能引起发热反应，与细菌致病性有关。②耐热：热原质的成分是细菌细胞壁的脂多糖，

耐高温，高压蒸汽灭菌不能破坏。因此，在制备和使用生物制品过程中应严格无菌操作，防止细菌和热原质污染。

（2）毒素和侵袭性酶。毒素对人体和动物有毒害作用，包括内毒素和外毒素；侵袭性酶能增强细菌侵袭力。与细菌致病性有关。

（3）维生素。可供人体吸收利用。

（4）抗生素。抗菌谱广，广泛用于临床治疗细菌感染性疾病和肿瘤。抗生素主要由放线菌和真菌产生。

（5）细菌素。抗菌谱窄，多用于细菌的分型鉴定和流行病学调查。

（6）色素。对细菌鉴别有一定意义。

在细菌代谢产物中，热原质、毒素和侵袭性酶可导致疾病；维生素、抗生素可治疗疾病；细菌素和色素则可帮助鉴别细菌。

高考链接

单项选择题

1.（2015 年山东高考题——医药）关于细菌荚膜的说法，错误的是（　　）。

A．与其致病性有关　　B．具有免疫原性

C．多由蛋白质构成　　D．具有抗干燥作用

答案：D

分析：本题考查细菌的特殊结构——荚膜形成的意义：荚膜可以抵抗吞噬细胞的吞噬作用，并能保护菌体免受体内杀菌物质的损害；荚膜成分具有免疫原性，可作为细菌鉴别和分型的依据；荚膜具有抗干燥作用。

2.（2015 年山东高考题——护理）细菌的合成代谢产物中一般不致病的是（　　）。

A．毒素　　B．维生素　　C．热原质　　D．侵袭性酶

答案：B

分析：本题考查细菌合成代谢产物的意义，热原质、毒素和侵袭性酶可导致疾病；维生素、抗生素可治疗疾病；细菌素和色素则可帮助鉴别细菌。

3.（2014 年山东高考题）革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁共有的化学成分是（　　）。

A．磷壁酸　　B．黏肽　　C．脂多糖　　D．脂蛋白

答案：B

分析：本题考查细菌细胞壁的化学成分，革兰阳性菌的细胞壁主要由肽聚糖和磷壁酸构成；革兰阴性菌的细胞壁主要有肽聚糖和外膜组成。肽聚糖又称黏肽，是革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁共有的成分。

4.（2013 年山东高考题）在电镜下才能观察到的细菌特殊结构是（　　）。

A．菌毛　　B 鞭毛　　C．荚膜　　D．芽孢

答案：A

分析：本题考查细菌的特殊结构。荚膜、鞭毛和芽孢经特殊染色后在普通光学显微镜下可见，而菌毛在光学显微镜下看不到，只能在电子显微镜下才能观察到。

5.（2013 年山东高考题）细菌生长繁殖所需的条件不包括（　　）。

A．营养物质　　B．适宜的温度　　C．光线　　D．必要的气体

答案：C

分析：本题考查细菌生长繁殖的条件。包括营养物质、合适的酸碱度、适宜的温度和必需的气体，不需要光线。

6.（2012 年山东高考题）革兰阳性菌细胞壁的主要成分是（　　）。

A．多糖　　B．肽聚糖　　C．脂蛋白　　D．脂多糖

答案：B

分析：本题考查革兰阳性菌细胞壁的化学组成。革兰阳性菌的细胞壁主要由肽聚糖和磷壁酸构成。肽聚糖又称黏肽，是革兰阳性菌细胞壁的主要成分，为革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁所共有，而磷壁酸是革兰阳性菌细胞壁的特有成分。

7.（2012 年山东高考题）细菌具有抗吞噬作用的特殊构造是（　　）。

A．菌毛　　B．荚膜　　C．芽孢　　D．鞭毛

答案：B

分析：本题考查细菌特殊结构的意义。荚膜可以抗吞噬、抗损伤、抗干燥，具有免疫原性；鞭毛是细菌的运动器官，具有免疫原性；菌毛具有黏附作用，芽孢对高温、干燥、化学消毒剂和辐射等理化因素具有很强的抵抗力，是临床灭菌的标准。

8.（2011 年山东高考题）在普通光镜下看不到的细菌特殊结构是（　　）。

A．荚膜　　B．鞭毛　　C．菌毛　　D．芽孢

答案：C

分析：本题考查细菌的特殊结构。荚膜、鞭毛和芽孢经特殊染色后在普通光学显微镜下可见，而菌毛只能在电子显微镜下才能观察到。

反馈练习

一、单项选择题

1．下列结构不是细菌的基本结构的是（　　）。

A．细胞壁　　B．细胞膜　　C．荚膜　　D．核质

2．能维持细菌固有外形，保护细菌抵抗低渗外环境的结构是（　　）。

A．芽孢　　B．细胞膜　　C．细胞壁　　D．荚膜

3．细菌细胞壁的共有成分是（　　）。

A．磷壁酸　　B．肽聚糖　　C．外膜　　D．脂多糖

4．革兰阳性菌细胞壁上重要的表面抗原是（　　）。

A．磷壁酸　　B．肽聚糖　　C．脂蛋白　　D．脂多糖

5．青霉素对革兰阳性菌的杀菌机理是（　　）。

A．干扰细菌核糖体的功能　　B．作用于细菌细胞膜增加其通透性

C．作用于核质，影响核质分裂　　D．抑制肽聚糖的合成，造成细胞壁缺陷

6．细菌生长繁殖、遗传变异的物质基础是（　　）。

A．菌毛　　B．荚膜　　C．核质　　D．鞭毛

7．具有抗吞噬作用的细菌特殊结构是（　　）。

A．鞭毛　　B．菌毛　　C．荚膜　　D．芽孢

8．具有黏附作用的细菌特殊结构是（　　）。

A．鞭毛　　B．荚膜　　C．菌毛　　D．芽孢

9．临床灭菌最常用的标准是（　　）。

A．杀灭病毒　　B．杀灭真菌　　C．杀灭繁殖体　　D．杀灭芽孢

10．大多数病原菌最适宜的酸碱度为（　　）。

A．pH5.2～5.6　　B．pH6.2～6.6　　C．pH7.2～7.6　　D．pH8.2～8.6

11．可在细菌之间传递且位于染色体外的遗传物质是（　　）。

A．质粒　　B．核质　　C．中介体　　D．异染颗粒

12．不属于细菌合成代谢产物的是（　　）。

A．抗毒素　　B．热原质　　C．毒素　　D．维生素

13．与致病性有关的合成代谢产物不包括（　　）。

A．毒素　　B．抗生素　　C．热原质　　D．侵袭性酶

14．细菌生长繁殖的条件不包括（　　）。

A．营养物质　　B．气体　　C．温度　　D．阳光

15．（　　）是革兰阴性菌的内毒素，与细菌致病性有关。

A．磷壁酸　　B．脂多糖　　C．脂质双层　　D．脂蛋白

二、简答题

1．简述革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁的主要化学成分。

2．简述细菌特殊结构形成的意义。

3．简述细菌生长繁殖的条件。

4．简述细菌的合成代谢产物及临床意义。

三、综合分析题

因革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁的不同，导致细菌的染色性、致病性等特性不同，请比较革兰阳性菌和革兰阴性菌细胞壁的区别。

第三章

细菌概述（二）

考纲要求

1. 理解正常菌群、条件致病菌、医院感染的概念；常用物理消毒灭菌法及应用。了解常用化学消毒剂的种类、用途及影响化学消毒剂作用的各种因素。

2. 掌握消毒、灭菌、无菌及无菌操作的概念。

3. 掌握细菌的致病因素；内毒素与外毒素的主要区别；理解细菌感染的类型和临床上常见的全身感染的类型。

知识精讲

一、细菌的分布

（一）正常菌群

正常人体的体表，以及与外界相通的腔道中存在着不同种类和数量的微生物，这些微生物通常对人体无害，有些有益，称为正常菌群。

（二）条件致病菌

（1）条件致病菌：正常菌群与人体间的平衡状态在某些特定条件下可被打破，使原来不致病的正常菌群也能引起疾病，这些能引起疾病的微生物群称为条件致病菌。

（2）正常菌群转化为致病菌的条件：①寄居部位的改变；②免疫功能低下；③菌群失调。

二、消毒与灭菌

（一）基本概念

（1）消毒：指用化学、物理等方法杀死病原微生物的方法，并不一定杀死细菌的芽孢和非病原微生物。

（2）灭菌：指杀死所有微生物（包括细菌芽孢）的方法。

（3）无菌：无活的微生物的存在称为无菌，是灭菌的结果。

（4）无菌操作：防止微生物进入机体或物体的操作方法。

（二）常用的物理消毒灭菌方法及应用范围

1. 热力消毒灭菌法

高温可使细菌的蛋白质和酶凝固变性，导致细菌死亡。同一温度条件下，湿热的灭菌效果比干热好。

1）湿热消毒灭菌法

湿热消毒灭菌法是最常用的消毒灭菌方法。

（1）巴氏消毒法：加热 61.1℃～62.8℃，30 分钟或 71.7℃，15～30 秒，现广泛采用后者。主要用于牛奶、酒精等的消毒。

（2）煮沸法：100℃5 分钟，可杀死细菌的繁殖体， 多用于餐具、饮水、刀剪、注射器和一般外科器械的消毒。

（3）流通蒸气消毒法：利用普通蒸笼或阿诺蒸锅进行。80℃～100℃15～30 分钟，可杀死细菌的繁殖体，但芽孢不被完全杀灭。可用于一般外科器械、注射器、餐具等的消毒。

（4）间歇灭菌法：利用流通蒸气消毒法反复连续 3 次，将细菌芽孢分批杀死，以达灭菌的目的。适用于不耐高温的含糖或牛奶等培养基的灭菌。

（5）高压蒸气灭菌法：通常压力在 103.4kPa（1.05kg/cm^2）时，灭菌器内温度达 121.3℃ ，维持 15～20 分钟，能杀死包括细菌芽孢在内的所有微生物。适用于耐高温、耐潮湿的物品，如手术衣、敷料、手术器械、生理盐水及普通培养基等。

2）干热消毒灭菌法

（1）焚烧法：直接点燃或在焚烧炉内焚烧，是一种彻底的灭菌方法。适用于废弃物品或动物尸体等。

（2）烧灼法：直接用火焰烧灼灭菌，适用于微生物学实验室的接种环、试管口、瓶口等的灭菌。

（3）干烤法：利用干烤箱灭菌，一般加热 160℃～170℃， 适用于耐高温物品，如玻璃器皿、瓷器、金属物品、某些粉剂药物等的灭菌。

2．辐射杀菌法

（1）紫外线：紫外线可干扰细菌 DNA 的复制，导致细菌变异或死亡。波长在 200～300nm 的紫外线均具有杀菌作用，以 265～266nm 杀菌力最强。紫外线的穿透力差，故用于物体表面及空气的消毒，如手术室、婴儿室、烧伤病房、传染病房、无菌制剂室、微生物接种室的空气消毒和物品表面的消毒。紫外线对人体皮肤和眼睛有损伤作用，使用时应注意防护。

（2）电离辐射：有高速电子、X 射线和 γ 射线等。常用于一次性不耐热的医用塑料制品如注射器、导管的消毒，亦可用于食品消毒。

3．滤过除菌法

滤过除菌法主要用于不耐热的血清、抗毒素、抗生素及空气等的除菌。

（三）化学消毒灭菌法

化学消毒剂的种类很多，不同消毒剂的常用浓度及用途各不相同，可参考教材进行了解。

影响消毒剂作用的因素有以下几个

（1）消毒剂的性质、浓度和作用时间。消毒剂的理化性质不同对细菌作用的强弱有差异；一般消毒剂浓度越高消毒、作用时间越长，消毒效果越好，但醇类除外，70%～75%酒精的消毒效果最好。

（2）微生物的种类、状态和数量。细菌种类不同对消毒剂的敏感性不同，不同状态的细菌对消毒剂的抵抗力不同。

（3）环境中的有机物。环境中存在有机物会影响消毒剂的效果。故对皮肤和器械消毒时应预先清洗干净。

三、医院感染

医院感染又称医院内感染或医院内获得性感染，指住院病人在医院内获得的感染，包括在住院期间发生的感染和在医院内获得出院后发生的感染，但不包括入院前已开始或者入院时已处于潜伏期的感染。医院工作人员在医院内获得的感染也属医院感染。

四、细菌的致病因素

细菌的致病因素包括毒力、侵入数量、侵入门户三方面。

（一）细菌的毒力

毒力指病原菌致病能力的强弱程度。细菌的毒力由侵袭力和毒素构成。

1．侵袭力

病原菌突破机体的防御功能，侵入机体并在体内一定部位定居、繁殖和扩散的能力，称为侵袭力。构成侵袭力的物质基础是菌体表面结构和侵袭性酶类。

（1）菌体表面结构：主要包括荚膜和菌毛。

① 荚膜：抗吞噬、抗损伤、抗干燥。

② 黏附素：帮助细菌黏附。

（2）侵袭性酶：能在感染过程中协助病原菌抗吞噬或扩散。

2．毒素

细菌毒素按其来源、性质和作用不同，分为内毒素与外毒素两类。两者的区别如表 4-3-1 所示。

表 4-3-1　内毒素与外毒素的区别

区别要点	外　毒　素	内　毒　素
来源	革兰阳性菌及部分革兰阴性菌分泌或少数菌溶解后释放	革兰阴性菌细胞壁成分，菌体裂解后释放
化学成分	蛋白质	脂多糖
稳定性	不耐热，加热 60℃30 分钟被破坏	耐热，160℃2～4 小时被破坏
免疫原性	强，刺激机体产生抗毒素。甲醛处理脱毒可成为类毒素	较弱，甲醛处理不能成为类毒素
毒性	强，各种细菌外毒素对组织器官有选择性毒害作用，引起特殊临床症状	较弱，各种细菌内毒素的毒性作用大致相同，可引起发热、白细胞升高、微循环障碍、休克、弥散性血管内凝血等

（二）细菌的侵入数量

（三）细菌的侵入门户

五、感染的发生与发展

（一）感染的概念

在一定条件下，病原体突破机体的防御功能， 侵入机体，与机体相互作用而引起的不同程度的病理过程称为感染。

（二）感染的来源与传播方式

1．感染的来源

（1）外源性感染。感染来源于宿主体外的称为外源性感染。

（2）内源性感染。感染来自病人自身体内或体表的感染。

2．感染的传播方式

呼吸道感染、消化道感染、皮肤黏膜创伤感染、接触感染、节肢动物媒介感染等。

（三）感染的类型

1．隐性感染

当机体的免疫力较强或侵入的病原菌数量少、毒力弱时，感染后对机体损害较轻，不出现明显的临床症状，称为隐性感染或亚临床感染。隐性感染后机体可获得特异性免疫，能抵抗同种细菌的再感染。

2．显性感染

当机体的免疫力较弱或侵入的病原菌数量较多、毒力较强，感染后对机体组织细胞产生不同程度的病理损害或生理功能的改变，出现明显的临床症状和体征，称为显性感染。显性感染根据病情急缓分为急性感染和慢性感染。根据感染部位不同分为全身感染和局部感染。

全身感染指感染发生后，病原菌及其毒素向全身扩散所引起的全身症状。临床常见类型有以下几种：①菌血症：病原菌在局部组织生长繁殖，一时性或间断性侵入血流，但不在血中繁殖，称为菌血症。②毒血症：病原菌在入侵的局部组织生长繁殖，细菌不侵入血流，但其产生的外毒素进入血流，引起特殊的临床症状，称为毒血症。③败血症：病原菌侵入血流，并在其中生长繁殖，产生毒素，引起严重的全身中毒症状，如高热、白细胞增多、皮肤和黏膜瘀斑、肝脾大等，称为败血症。④脓毒血症：化脓性细菌引起败血症时，细菌随血流播散至全身多种器官，引起新的化脓病灶，称为脓毒血症。⑤内毒素血症：革兰阴性菌在感染的机体内释放大量内毒素进入血流，引起全身症状，称为内毒素血症。

3．带菌状态

机体在显性感染或隐性感染后，病原菌未立刻消失，仍在体内继续存留一定时间，与机体免疫力处于相对平衡，称为带菌状态。带菌者经常或间歇排出病原菌，成为重要的传染源之一。

高考链接

单项选择题

1．（2013 年山东高考题）通过作用于 DNA 导致细菌变异或死亡的方法是（　　）。

A．巴氏消毒法　　B．紫外线　　C．高压蒸气灭菌法　D．干烤

答案：B

分析：本题考查紫外线的杀菌机理。杀菌波长的紫外线可干扰细菌 DNA 的复制，导致细菌发生变异或死亡。

2．（2013 年山东高考题）机体在显性感染或隐性感染后病原菌未立即消失，并向体外排菌，但无临床症状，称为（　　）。

A．败血症　　B．显性感染　　C．带菌状态　　D．菌血症

答案：C

分析：本题考查带菌状态的概念。

3．（2012 年山东高考题）病原菌致病能力的强弱主要取决于细菌的（　　）。

A．侵入数量　　B．特殊结构　　C．侵袭力和毒素　　D．侵入门户

答案：C

分析：本题考查细菌的毒力。毒力指病原菌致病能力的强弱程度，由侵袭力和毒素构成。

4.（2012 年山东高考题）对外毒素特性的叙述，错误的是（　　）。

A．主要由革兰阳性菌产生　　B．耐热

C．可脱毒制备类毒素　　D．毒性强且有选择性

答案：B

分析：本题考查细菌的外毒素的特性。细菌外毒素主要由革兰阳性菌产生，是不耐热的蛋白质，毒性强且对机体有选择性毒害作用，免疫原性强，可经甲醛脱毒制成类毒素。

5.（2011 年山东高考题）临床最常用的热力消毒灭菌法是（　　）。

A．巴氏消毒法　　B．流通蒸气消毒法　C．间歇灭菌法　　D．高压蒸气灭菌法

答案：D

分析：本题考查热力灭菌法。临床最常用、最有效的热力消毒灭菌方法是高压蒸气灭菌法。

6.（2011 年山东高考题）人体正常情况下无菌的部位是（　　）。

A．呼吸道　　B．血液　　C．阴道　　D．尿道

答案：B

分析：本题考查细菌在正常人体的分布。正常情况下，人体的体表，以及与外界相通的腔道中有正常菌群分布。而与外界不相通的组织器官是无菌的，如血液、骨骼、肌肉、内耳等。

反馈练习

一、单项选择题

1．正常情况下，人体没有细菌存在的部位是（　　）。

A．皮肤　　B．口腔　　C．结肠　　D．血液

2．杀灭芽孢最常用最有效的方法是（　　）。

A．流通蒸气法　　B．煮沸法　　C．巴氏消毒法　　D．高压蒸气灭菌法

3．牛奶和酒类的消毒选用（　　）。

A．巴氏消毒法　　B．高压蒸气灭菌法　C．间歇灭菌法　　D．紫外线照射

4．高压蒸气灭菌法最常用的方法是（　　）。

A．62℃，30 分钟　　B．121.3℃，15～20 分钟

C．100℃，5 分钟　　D．100℃ ，1～2 小时

5．紫外线杀菌的原理是（　　）。

A．干扰 DNA 复制　　B．蛋白质变性凝固

C．使细胞膜通透性增强　　D．改变离子浓度

6．杀菌作用最强的紫外线杀菌波长是（　　）。

A．200～300nm　　B．265～266nm　　C．270～280nm　　D．250～260nm

7．构成细菌毒力的物质基础是（　　）。

A．侵袭力与毒素　　B．侵袭性酶与毒素

C．侵袭力与外毒素　　D．侵袭力与内毒素

8. 下列与细菌的侵袭力无关的是（　　）。

A. 菌毛　　B. 荚膜　　C. 毒素　　D. 磷壁酸

9. 内毒素的特性正确的是（　　）。

A. 免疫原性强　　B. 不可制成类毒素　　C. 为细胞壁成分　　D. 免疫原性弱

10. 细菌外毒素的特性不正确的是（　　）。

A. 对组织有选择性毒害作用　　B. 大多为革兰阴性菌产生

C. 是蛋白质　　D. 大多数革兰阳性菌产生

11. 细菌内毒素的化学成分是（　　）。

A. 脂多糖　　B. 磷壁酸　　C. 肽聚糖　　D. 蛋白质

12. 细菌的感染类型不包括（　　）。

A. 显性感染　　B. 隐性感染　　C. 带菌状态　　D. 持续性感染

13. 病原菌一时性或间断地侵入血液，但不在血中繁殖称为（　　）。

A. 菌血症　　B. 毒血症　　C. 败血症　　D. 脓毒血症

14. 病原菌侵入血流大量繁殖引起中毒症状的全身感染是（　　）。

A. 败血症　　B. 菌血症　　C. 毒血症　　D. 脓毒血症

15. 化脓性细菌引起败血症时，细菌随血流播散至全身，引起新的化脓病灶称为（　　）。

A. 败血症　　B. 菌血症　　C. 毒血症　　D. 脓毒血症

二、简答题

1. 简述正常菌群转变为条件致病菌的特定条件。
2. 简述常用的热力消毒灭菌法及应用范围。
3. 简述细菌感染的类型。
4. 简述全身感染的临床表现。

三、综合分析题

毒素是细菌在代谢过程中合成的对机体有毒害作用的物质，包括内毒素和外毒素。叙述内毒素和外毒素的区别。

第四章

免疫学基础（一）

考纲要求

1. 掌握免疫的概念和功能。
2. 掌握抗原的概念、特性和决定抗原免疫原性的条件；理解抗原的特异性和医学上重要的抗原。
3. 掌握免疫球蛋白的概念、结构、生物学功能及五类免疫球蛋白的主要特性。

知识精讲

一、免疫的概念和功能

（一）概念

免疫是机体识别和排除抗原性异物，维持自身生理平衡与稳定的功能。

（二）功能

免疫功能的正常和异常表现如表 4-4-1 所示。

表 4-4-1　免疫功能的正常和异常表现

免疫功能	正常表现	异常表现
免疫防御	清除病原生物	超敏反应、反复发生感染
免疫稳定	清除体内衰老、损伤、死亡的自身细胞	自身免疫性疾病
免疫监视	清除体内突变的肿瘤细胞	发生肿瘤（尤其是恶性肿瘤）

二、抗原

（一）抗原的概念

抗原（antigen，Ag）是指能刺激机体发生免疫应答，产生抗体及效应 T 细胞，并能与相应产物（抗体或效应淋巴细胞）在体内外发生特异性结合的物质。

（二）抗原的特性

抗原具有两个特性：①免疫原性，即抗原能刺激机体免疫系统发生免疫应答，产生抗体及效应 T 细胞的特性；②抗原性，即抗原能与相应产物（抗体或效应淋巴细胞）在体内外发生特异性结合的特性。

同时具有免疫原性和抗原性的物质称为完全抗原，如大多数的蛋白质、微生物、外毒素等。不具有免疫原性但有抗原性的物质称为半抗原，如多糖、脂质及某些药物。半抗原与载体蛋白质结合后，即具有了免疫原性，成为完全抗原。

（三）抗原特异性

特异性即专一性，指抗原只能刺激机体产生针对该抗原的免疫效应物质，且只能与相应的免疫效应物质特异性结合。

抗原的特异性是由抗原决定基决定的。抗原决定基又称表位，是抗原分子表面的特殊化学基团，是决定抗原特异性的基础。

天然的抗原物质都含有多种抗原决定基，可刺激机体产生多种抗体。如两种抗原具有相同或相似的抗原决定基则称为共同抗原。共同抗原与抗体或效应 T 细胞之间的反应称为交叉反应。

（四）决定抗原免疫原性的条件

1．异物性

异物即非己物质。免疫学中，凡胚胎时期未与免疫活性细胞充分接触过的物质，皆视为异物。异物性是构成抗原免疫原性的首要条件。具有异物性的物质主要有：①异种物质；②同种异体物质；③自身物质。

2．理化性状

（1）分子大小与化学组成：分子量一般在 10kD 以上，且必须有复杂的化学组成。

（2）分子构象和易接近性：表位是决定抗原分子与淋巴细胞抗原受体结合的关键。其空间构型与受体之间越吻合，免疫原性越强。

（五）医学上重要的抗原

1．微生物及其代谢产物

微生物及其代谢产物如细菌、细菌的外毒素等。

2．动物免疫血清

治疗疾病使用的抗毒素，是将类毒素给马注射，再从马血清中提取的。将这种动物来源的抗毒素注入人体，可中和相应外毒素，起到防治疾病的作用。但这种抗毒素是异种蛋白质，因而对人来说具有免疫原性，故注射前应做皮肤试验。

3．异嗜性抗原

存在于不同种属间的共同抗原称为异嗜性抗原。例如，A 族溶血型链球菌与肾小球基底膜之间的共同抗原；立克次体与变形杆菌之间的共同抗原。

4．同种异型抗原

存在于同一种属不同个体之间的特异性抗原称为同种异型抗原。

（1）红细胞血型抗原。

① ABO 血抗原：血型不合的个体相互输血，可引起输血反应。

② Rh 血型抗原：可引起新生儿溶血症。

（2）人类白细胞抗原（HLA）：引起器官移植排斥反应。

5．自身抗原

（1）隐蔽的自身抗原：甲状腺球蛋白、精子、脑组织、眼晶体蛋白等。

（2）修饰的自身抗原：服用甲基多巴类药物后，使红细胞表面成分发生改变成为自身抗原。

6．肿瘤抗原

（1）肿瘤特异性抗原：如黑色素瘤的抗原。

（2）肿瘤相关抗原：如甲胎蛋白（AFP），肝细胞癌变时，其含量明显增加。

三、免疫球蛋白

（一）概念

（1）抗体（antibody，Ab）：B 淋巴细胞受抗原刺激后，增殖、分化为浆细胞，由浆细胞产生的并能与相应抗原特异性结合的球蛋白。

（2）免疫球蛋白（immunoglobulin，Ig）：具有抗体活性或化学结构与抗体相似的球蛋白。

所有的抗体都是免疫球蛋白，但免疫球蛋白不一定是抗体。

（二）免疫球蛋白的结构与功能

1．免疫球蛋白的结构

1）基本结构

免疫球蛋白分子的基本结构是由二硫键链连接的 4 条肽链组成的对称结构，称为单体。其中两条相同的长链称为重链（H 链），两条相同的短链为轻链（L 链）。

免疫球蛋白的重链和轻链不是简单的直线结构，其肽链反复高度盘绕，形成具有特定功能的高度复杂的立体区域。

（1）可变区（V 区）：重链（H）近氨基端 1/4 或 1/5 区域内的氨基酸、轻链（L）近氨基端 1/2 区域内的氨基酸的组成和排列顺序高度可变，称为可变区（V 区），能与抗原特异性结合。

（2）恒定区（C 区）：重链和轻链剩余部分的氨基酸组成和排列顺序相对稳定，称为恒定区（C 区）。其中重链的 3 个恒定区从氨基端向羧基端排列为 CH1、CH2、CH3，分别具有不同的功能。

（3）铰链区：位于重链 CH1、CH2 之间的区域上，该区含有大量的脯氨酸，富有弹性，可使免疫球蛋白分子由 T 型变为 Y 型，便于结合补体。

2）水解片段

用木瓜蛋白酶水解 IgG，可得到 2 个完全相同的抗原结合片段即 Fab 段和 1 个可结晶片断即 Fc 段。

3）分类

根据免疫球蛋白重链恒定区的不同，可分为 IgG、IgM、IgA、IgD、IgE 五类。IgG、IgD、IgE、血清型 IgA 为单体，sIgA 为二聚体，IgM 为五聚体。

2．免疫球蛋白（抗体）的生物学功能

1）Fab 段的功能

Fab 段特异性结合抗原，发挥生物学效应：①中和作用；②抑制细菌吸附。

2）Fc 段的功能

有些抗原在与相应的抗体结合后，需要 Fc 段结合补体、吞噬细胞和 NK 细胞等，才能将抗原破坏清除。

（1）激活补体。

（2）结合细胞（结合 Fc 受体）。

① 抗体调理作用：增强吞噬细胞对细菌的吞噬消化作用。

② 参与 ADCC 作用：增强 NK 细胞对抗原的杀伤作用。

③ 介导 I 型超敏反应：IgE Fc 段与肥大细胞或嗜碱性粒细胞表面的 IgE Fc 受体结合，引起 I 型超敏反应。

（3）穿过胎盘和黏膜。IgG 能通过胎盘，赋予约 6 个月内的婴儿抗感染免疫力；IgA 能通过黏膜，是黏膜表面抗感染的重要因素。

（三）五类免疫球蛋白的主要特性

（1）IgG：①出生后 3 个月开始合成；②人体内五类免疫球蛋白中含量最多（约占免疫球蛋白总量的 75%）；③半衰期最长；④唯一能通过胎盘的免疫球蛋白；⑤是机体抗感染的主要抗体，抗病毒抗体、抗细菌抗体及抗毒素主要为 IgG。

（2）IgM：①分子量最大；②产生最早，机体受到抗原刺激后最早产生，若血清中 IgM 含量升高表明近期有感染，胎儿时期接受抗原刺激后唯一能够合成的抗体，若脐带血 IgM 含量增高提示胎儿有宫内感染；③有强大的凝集细菌作用及激活补体作用；④天然的 ABO 血型抗体为 IgM。

（3）IgA 分为血清型 IgA 和分泌型 IgA（sIgA）两种。①出生后 4～6 个月开始合成；②分泌型 IgA 广泛分布于黏膜和外分泌液中；③是机体局部黏膜抗感染的主要因素，儿童 slgA 合成不足容易患呼吸道和胃肠道感染；④乳汁尤其是初乳中含有 sIgA，故提倡母乳喂养。

（4）IgD 是 B 淋巴细胞表面的重要抗原受体。

（5）IgE：①血清中含量最少；②能与肥大细胞或嗜碱性粒细胞表面的 IgE 的 Fc 受体结合，介导 I 型超敏反应；③参与抗寄生虫感染。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题——医药）动物免疫血清属于（　　）。

A. 异种抗原　　B. 异嗜性抗原　　C. 同种异型抗原　　D. 异体抗原

答案：A

分析：本题考查医学上重要的抗原。动物免疫血清属于异种抗原。

2.（2015 年山东高考题——医药）血清中含量最少的免疫球蛋白是（　　）。

A. IgG　　B. IgM　　C. IgA　　D. IgE

答案：D

分析：本题考查 5 种免疫球蛋白的特性。血清中含量最少的免疫球蛋白是 IgE。

3.（2015 年山东高考题——护理）关于肿瘤相关抗原的叙述，正确的是（　　）。

A. 某一肿瘤细胞特有的抗原　　B. 肿瘤发生时，其含量略减少

C. 正常机体内一定不存在该物质　　D. 肿瘤生长时可高表达

答案：D

分析：本题考查肿瘤相关抗原。指与某种肿瘤的发生有关，正常时低表达，在某种肿瘤发生时高表达。

4.（2013 年山东高考题）下列哪种物质属于抗原。（　　）

A. 葡萄糖　　B. 丙种球蛋白　　C. 类毒素　　D. 抗“O”抗体

答案：C

分析：本题考决定抗原免疫原性的条件。抗原具有异物性、大分子性和复杂的化学组成及空间构型等特性。葡萄糖是小分子物质；丙种球蛋白、抗“O”抗体对人体而言，无异物性；类毒素是细菌外毒素经甲醛脱毒而成，有异物性、大分子性和复杂的化学组成等，因而是抗原。

5.（2013 年山东高考题）抗体可与抗原结合的部位是（　　）。

A. Fab 段　　B. Fc 段　　C. CH2　　D. CH3

答案：A

分析：本题考查抗体上能与抗原特异性结合的部位。抗体上特异性结合抗原的部位有多种表达：氨基端（N 端）、可变区（V 区）、Fab 段。

6.（2013 年山东高考题）用于传染病早期诊断的免疫球蛋白是（　　）。

A．IgM　　B．IgA　　C．IgD　　D．IgE

答案：A

分析：本题考查五类免疫球蛋白的特性。IgM 是机体受到抗原刺激后最早产生的，若血清中 IgM 含量升高表明近期有感染，可用于传染病的早期诊断。IgM 的分子量最大。

7.（2013 年山东高考题）抗体与抗原的结合部位是（　　）。

A．V 区　　B．Fc 段　　C．CH2　　D．CH3

答案：A

分析：本题考查抗体上能与抗原特异性结合的部位。抗体上特异性结合抗原的部位有多种表达：氨基端（N 端）、可变区（V 区）、Fab 段。

8.（2012 年山东高考题）不具有免疫原性但有抗原性的物质称为（　　）。

A．完全抗原　　B．半抗原　　C．异嗜性抗原　　D．蛋白质载体

答案：B

分析：本题考查半抗原的特性。抗原有两大特性，即免疫原性和抗原性，两大特性都有称完全抗原，只有抗原性而无免疫原性称其为半抗原，半抗原与相应蛋白质载体结合可成为完全抗原。

9.（2011 年山东高考题）与蛋白质载体结合后才具有免疫原性的物质是（　　）。

A．完全抗原　　B．肿瘤抗原　　C．半抗原　　D．异嗜性抗原

答案：C

分析：本题考查半抗原的特性。抗原有两大特性，即免疫原性和抗原性，两大特性都有称完全抗原，只有抗原性而无免疫原性称其为半抗原，半抗原与相应蛋白质载体结合可成为完全抗原。

10.（2011 年山东高考题）感染时机体最早产生的免疫球蛋白是（　　）。

A．IgM　　B．IgG　　C．IgA　　D．IgE

答案：A

分析：本题考查 IgM 的特性。IgM 是五聚体，所以是五类免疫球蛋白中分子量最大的；且是机体受到抗原刺激后最早产生的免疫球蛋白。

11.（2011 年山东高考题）接种牛痘疫苗预防天花病毒是利用了抗原之间的（　　）。

A．特异性　　B．交叉反应性　　C．异种性　　D．复杂性

答案：B

分析：本题考查共同抗原及交叉反应。当两种抗原物质表面具有某种相同或相似的抗原决定基（表位），那么这两种抗原称为共同抗原，抗体与共同抗原之间的反应，称为交叉反应。牛痘病毒和天花病毒具有相同的抗原决定基，接种牛痘疫苗产生的抗体能与天花病毒特异性结合，消灭天花病毒而预防天花，正是利用了共同抗原之间的交叉反应性。

二、简答题

（2012 年山东高考题）简述免疫球蛋白的概念及其生物学功能。

答案：具有抗体活性或化学结构与抗体相似的球蛋白的统称为免疫球蛋白（2 分）。

功能：特异性结合抗原（中和作用和抑制细菌吸附）（1 分）；激活补体（1 分）；结合细胞（抗体调理作用、参与 ADGC 和介导 I 型超敏反应）（1 分）；穿过胎盘和黏膜（1 分）。

分析：本题考查免疫球蛋白的概念和生物学功能，是考纲掌握的内容，本知识点条理性强，难度不大，还可以从不同的题型和知识点来考查，在学习过程中一定要灵活掌握，把知识理解透彻。

反馈练习

一、单项选择题

1. 免疫对机体（　　）。
 A. 有益　　B. 有害　　C. 无益也无害　　D. 正常有益，异常有害
2. 机体免疫防御功能低下时，易导致（　　）。
 A. 自身免疫性疾病 B. 超敏反应　　C. 反复发生感染　　D. 肿瘤
3. 决定抗原物质免疫原性的首要条件是（　　）。
 A. 异物性　　B. 复杂的结构　　C. 分子量大小　　D. 一定的空间构型
4. 决定抗原特异性的是（　　）。
 A. 物质的分子量大小　　B. 化学组成
 C. 抗原的组织亲缘关系　　D. 抗原决定基
5. 关于半抗原的说法正确的是（　　）。
 A. 既有免疫原性，又有抗原性　　B. 只有免疫原性，没有抗原性
 C. 只有抗原性，没有免疫原性　　D. 既没有免疫原性，也没有抗原性
6. 异嗜性抗原属于（　　）。
 A. 共同抗原　　B. 自身抗原　　C. 同种异型抗原　　D. 肿瘤抗原
7. 同种属不同个体间，其组织、细胞存在着的不同抗原称（　　）。
 A. 异种抗原　　B. 异嗜性抗原　　C. 同种异型抗原　　D. 自身抗原
8. 下列抗原为肿瘤相关抗原的是（　　）。
 A. 甲胎蛋白　　B. 眼晶体蛋白　　C. 组织相容性抗原　D. 红细胞血型抗原
9. 免疫球蛋白的单体结构是（　　）。
 A. 4 条肽链组成
 B. 由二硫键连接的两条重链和两条轻链组成
 C. 二硫键连接的一条重链和一条轻链
 D. 两条重链和两条轻链组成
10. 脐血中（　　）抗体升高提示胎儿在宫内遭到感染。
 A. IgG　　B. IgA　　C. IgM　　D. IgE
11. 关于 IgG 的说法错误的是（　　）。
 A. 是机体抗感染的主要抗体　　B. 能赋予新生儿约 6 个月的抗感染能力
 C. 人体内含量最多　　D. 天然的 ABO 血型抗体属于此类
12. 唯一能通过胎盘的免疫球蛋白是（　　）。
 A. IgG　　B. IgA　　C. IgM　　D. IgE
13. 引起输血反应的抗体是（　　）。
 A. IgG　　B. IgA　　C. IgM　　D. IgE

14. 能穿过黏膜至黏膜表面发挥抗感染作用的 Ig 是（　　）。

A. IgG　　B. IgE　　C. IgM　　D. sIgA

15. 抗体可与抗原特异性结合的部位是（　　）。

A. V 区　　B. CH2 区　　C. C 区　　D. CH3 区

二、简答题

1. 简述免疫功能的正常和异常表现。
2. 何为抗原？医学上重要的抗原有哪些？
3. 什么是抗体？简述其主要生物学功能。

三、综合分析题

请列出五类免疫球蛋白各自的生物学活性。

第五章

免疫学基础（二）

考纲要求

1．理解免疫系统的组成；了解 T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞的主要表面分子。
2．掌握免疫应答的概念、免疫应答的基本过程和抗体产生的一般规律。
3．掌握非特异性免疫的组成，理解体液免疫和细胞免疫抗感染的特点。

知识精讲

一、免疫系统

免疫系统是机体执行免疫功能的机构，由免疫器官、免疫细胞、免疫分子组成。

（一）免疫器官

1．中枢免疫器官

中枢免疫器官是免疫细胞发生、分化、成熟的场所，人的中枢免疫器官包括骨髓和胸腺。

2．外周免疫器官

外周免疫器官是免疫细胞定居、增殖和发生免疫应答的部位。包括脾脏、淋巴结和黏膜相关的淋巴组织。脾脏是最大的免疫器官；淋巴结是数量最多的免疫器官，全身淋巴结 500～600 个；黏膜相关淋巴组织包括扁桃体、阑尾及消化道、呼吸道等黏膜下分散的淋巴组织等。

（二）免疫细胞

1．概念

免疫细胞指与免疫有关的细胞，所有免疫细胞都是血细胞。其中 T 淋巴细胞、B 淋巴细胞在抗原刺激下能够活化、增殖、分化，产生抗体及效应 T 细胞，并能发生特异性反应，称为免疫活性细胞。

2．T 淋巴细胞

T 淋巴细胞在骨髓中产生，在胸腺中成熟，故又称胸腺依赖性淋巴细胞。

1）主要表面结构

（1）T 淋巴细胞抗原受体（TCR）：是 T 淋巴细胞膜上特异性识别抗原的结构。T 细胞通过 TCR 与抗原特异性结合，构成启动免疫应答的信号。

（2）CD3：存在于所有的成熟 T 细胞表面，与 TCR 相连，将活化信号传递到细胞内。

（3）CD4：T 细胞表面能与 MHC-Ⅱ类分子特异性结合的结构。

（4）CD8：T 细胞表面能与 MHC-I 类分子特异性结合的结构。

（5）CD2（绵羊红细胞受体）：CD2 能与绵羊红细胞结合，是 T 淋巴细胞特有的标志，是区别于 B 淋巴细胞的重要标志。

CD4 与 CD8 分子，不能同时出现在同一成熟 T 细胞表面。

2）分类

T 淋巴细胞按表面 CD 分子的不同分为以下几种。

（1）$CD4^+$T 细胞：细胞表面表达 CD4 分子，又称辅助性 T 细胞（Th），Th 可分为 Thl 和 Th2。Thl 主要分泌细胞因子和介导Ⅳ型超敏反应；Th2 主要是促进淋巴细胞发生免疫应答。

（2）$CD8^+$T 细胞：细胞表面表达 CD8 分子，包括细胞毒性 T 细胞（Tc）和抑制性 T 细胞（Ts）。Tc 细胞能对具有 MHC-I 类分子的靶细胞抗原发生免疫应答并特异性溶解杀伤靶细胞；Ts 细胞可抑制免疫应答的发生。

3．B 淋巴细胞

B 淋巴细胞是由骨髓中的淋巴干细胞在骨髓的微环境作用下发育成熟的，又称骨髓依赖性淋巴细胞。

B 淋巴细胞抗原受体（BCR）是 B 淋巴细胞表面的免疫球蛋白（SmIg 或 mIg），能与抗原特异性结合，激活 B 细胞，启动免疫应答。

4．其他免疫细胞

（1）NK 细胞又称自然杀伤细胞，其表面无抗原受体，不需要抗原刺激即能直接非特异性地杀伤靶细胞。NK 细胞的主要功能：①早期抗感染作用；②清除肿瘤细胞；③ADCC（抗体依赖性细胞介导的细胞毒作用），其表面有 IgGFc 受体。

（2）抗原提呈细胞（APC）。抗原提呈细胞是指能捕获、加工和处理抗原，并能将处理后的抗原肽传递给 T 淋巴细胞的一类免疫细胞。包括单核吞噬细胞、树突状细胞、B 细胞等。

二、免疫应答

（一）概念

免疫应答是指免疫系统接受抗原物质刺激后，免疫细胞对抗原的识别、自身活化、增殖、分化及产生特异性免疫效应的全过程。

（二）基本过程

免疫应答可被人为地分为 3 个阶段。

（1）感应阶段：包括抗原提呈细胞提呈抗原和免疫活性细胞（T 细胞和 B 细胞）通过其抗原受体识别抗原两个过程。

（2）反应阶段：T 细胞和 B 细胞接受抗原刺激后在细胞因子的作用下，自身的活化增殖、分化的阶段。

（3）效应阶段：抗体和各种效应 T 细胞发挥作用清除抗原完成免疫应答的阶段。

（三）体液免疫应答

体液免疫应答是由 B 淋巴细胞介导的。B 淋巴细胞受抗原刺激后，增殖分化为浆细胞，浆细胞产生抗体来发挥免疫效应，体液免疫应答主要针对细胞外的抗原发挥作用。

1．抗体产生的规律

（1）初次应答：抗原物质第一次进入机体引起的免疫应答。其特点是：①抗体在抗原进入机体后 1～2 周出现（潜伏期长）；②抗体含量少；③抗体效价低；④抗体在体内维持时间短；⑤抗

体的亲和力低；⑥先产生 IgM 后产生 IgG，但抗体主要类型是 IgM。

（2）再次应答：相同的抗原第二次进入机体引起的免疫应答。其特点是：①抗体在抗原进入机体后 1～2 天产生（潜伏期短）；②抗体含量；③抗体效价高；④抗体在体内维持时间长；⑤抗体的亲和力高；⑥先产生 IgM 后产生 IgG，但抗体主要类型是 IgG。

2．体液免疫的意义

中和毒素、中和病毒、抑制细菌吸附、调理作用、介导 ADCC 作用、激活补体。

（四）细胞免疫应答

细胞免疫应答是由 T 淋巴细胞介导的特异性免疫应答。T 淋巴细胞接受抗原刺激后活化增殖为效应 T 细胞，通过效应 Tc 细胞的细胞毒作用及效应 Th1 细胞分泌细胞因子发挥细胞免疫效应。细胞免疫主要针对细胞内的抗原物质发挥作用。

1．效应 T 细胞的生物学效应

（1）效应 Tc 细胞的作用：分泌穿孔素击穿靶细胞膜，释放颗粒酶进入靶细胞内，水解蛋白质和 DNA，致使细胞死亡。

（2）效应 Th1 细胞介导的炎症反应：效应 Th1 细胞与相应抗原特异性结合后通过释放细胞因子（干扰素、白细胞介素 2、肿瘤坏死因子）发挥作用，在这些因子的作用下，局部组织形成了以淋巴细胞和单核吞噬细胞浸润为主的慢性炎症反应，在清除抗原的同时也损伤了组织。

2．细胞免疫的作用

抗胞内感染、抗肿瘤、免疫损伤。

三、抗感染免疫

（一）非特异性免疫

非特异性免疫是人类在长期的种系发育和进化过程中逐渐形成的抵抗病原生物侵害的功能，又称先天性免疫或天然防御功能。其特点是生来就有，可以遗传；人人都有，无个体差异，故又称固有性免疫；对病原生物广泛抵抗，无特异性。机体的非特异性免疫由屏障结构、吞噬细胞和体液中抗微生物物质三部分组成。

1．屏障结构

（1）皮肤黏膜屏障：机械性阻挡、抗菌物质、正常菌群的抵抗等。

（2）血-脑脊液屏障：机械性阻挡。发育不完善易发生中枢神经系统感染。

（3）胎盘屏障：机械性阻挡。胎盘发育不完善可影响胎儿发育和导致疾病。

2．吞噬细胞

1）吞噬细胞的种类

吞噬细胞包括血液中的单核细胞、中性粒细胞和组织中的巨噬细胞。

2）吞噬过程

（1）完全吞噬：吞噬病原体后，病原体被完全消化、破坏。

（2）不完全吞噬：某些病原体虽被吞噬或吞饮，却不被杀灭。这些病原体可在吞噬细胞内繁殖，引起吞噬细胞死亡；也可借用吞噬细胞作为保护体，避免了药物及血清中抗菌物质对它们的伤害；病原体还可随吞噬细胞游走，导致全身扩散或引起更广泛的损害。

（3）损伤组织：在吞噬过程中，吞噬细胞向胞外释放过剩溶酶体酶可损伤组织。

（4）提呈抗原：吞噬细胞吞入病原生物后，对病原生物进行消化降解，并将抗原肽与 MHC

分子结合并表达于吞噬细胞膜上，激发免疫应答。

3．体液中的抗微生物物质

体液中的抗微生物物质包括补体、溶菌酶、干扰素。

（二）特异性免疫

特异性免疫又称适应性免疫，是个体在生活过程中，受某种病原微生物等抗原物质刺激引起的免疫应答，或受直接输入的特异性抗体等免疫物质刺激所形成的免疫力。其特点是后天获得，不能遗传；有明显的针对性、记忆性和个体差异，故又称获得性免疫。机体的特异性免疫包括体液免疫和细胞免疫。

1．体液免疫抗感染的特点

（1）通过抗体来清除病原微生物，参与的抗体类型是 IgG、IgM、sIgA，在抗感染中起主要作用的是 IgG。

（2）既可发挥直接抗感染作用（中和细菌外毒素、中和病毒）；也可发挥间接抗感染作用（抗体与病原体结合后，联合补体、吞噬细胞等清除病原体）。

（3）主要对细胞外生长的病原体起作用，对胞内微生物和真菌、寄生虫等较大的病原体较难发挥抗感染作用。

2．细胞免疫抗感染的特点

（1）通过效应细胞发挥作用。

（2）产生免疫效应缓慢，需 48～72 小时发挥作用。

（3）主要针对细胞内病原微生物的感染发挥作用。

高考链接

一、单项选择题

1．（2015 年山东高考题——医药）能激活补体旁路途径的物质是（　　）。

A．抗原　　B．抗原-抗体复合物 C．脂多糖　　D．抗体

答案：C

分析：本题考查补体的激活，属于超出大纲范围的题目。补体系统的激活主要有经典途径和旁路途径两种，经典途径的激活物质是抗原-抗体复合物，旁路途径的激活物质有细菌脂多糖、酵母多糖等。

2．（2015 年山东高考题——护理）Th 细胞表面特有的标志是（　　）。

A．CD2　　B．CD4　　C．CD8　　D．TCR

答案：B

分析：本题考查 T 细胞的主要表面标志。T 细胞的主要表面标志有 T 淋巴细胞抗原受体（TCR）、CD3、CD4、CD8、CD2（绵羊红细胞受体）。CD4 与 CD8 分子，不能同时出现在同一成熟 T 细胞表面，因此把 T 细胞分为两个亚群——$CD4^+$和 $CD8^+$T 细胞。前者特有 CD4，后者特有 CD8，其他标志两亚群 T 细胞都具有。

3．（2013 年山东高考题）抗原提呈细胞不包括（　　）。

A．T 细胞　　B．B 细胞　　C．树突状细胞　　D．巨噬细胞

答案：A

分析：本题考查抗原提呈细胞的种类。抗原提呈细胞主要有巨噬细胞、树突状细胞和 B 细胞。

二、简答题

1.（2015 年山东高考题——医药）简述非特异性免疫中吞噬细胞的吞噬过程及吞噬结果。

答案：吞噬过程：吞噬细胞与病原体接触（1 分）；吞入病原体（1 分）；杀死、破坏病原体（1 分）。

吞噬结果：完全吞噬（1 分）、不完全吞噬（1 分）、损伤组织（1 分）、提呈抗原（1 分）。

分析：本题考查吞噬细胞的吞噬过程及结果，属于基本知识，易于掌握。

2.（2012 年山东高考题）简述抗体产生的一般规律。

答案：初次应答：潜伏期长（1 分）；抗体含量少，效价低，维持时间短（1 分）；主要为 IgM，亲和力低（1 分）。再次应答：潜伏期短（1 分）；抗体含量高，效价高，维持时间长（1 分）；主要为 IgG，亲和力高（1 分）。

分析：本题考查抗体产生的一般规律，知识点较多，考生在答题过程中一定要注意知识的条理性，不要有知识遗漏。



反馈练习

一、单项选择题

1. 胸腺发育不全时，（　　）产生不足。

A. B 细胞　　B. T 细胞　　C. NK 细胞　　D. 巨噬细胞

2. 数量最多的免疫器官是（　　）。

A. 脾脏　　B. 淋巴结　　C. 骨髓　　D. 胸腺

3. T、B 细胞表面识别抗原的结构是（　　）。

A. E 受体　　B. 抗原受体　　C. 有丝分裂原受体　　D. CD3

4. B 细胞能识别特异性抗原是由于 B 细胞有（　　）。

A. Fc 受体　　B. SmIg　　C. 绵羊红细胞受体　　D. CD3

5. Tc 细胞表面特有的标志是（　　）。

A. CD2　　B. CD4　　C. CD3　　D. CD8

6. 能够特异性杀伤靶细胞的免疫细胞是（　　）。

A. 粒细胞　　B. T 细胞　　C. B 细胞　　D. NK 细胞

7. 抗体是由（　　）产生的。

A. NK 细胞　　B. 巨噬细胞　　C. T 细胞　　D. 浆细胞

8. 发挥 ADCC 效应的细胞是（　　）。

A. B 细胞　　B. Th 细胞　　C. NK 细胞　　D. Tc 细胞

9. 免疫应答的过程中不包括（　　）。

A. T 细胞及 B 细胞对抗原的特异性识别

B. T 细胞及 B 细胞在中枢免疫器官内分化成熟

C. T 细胞及 B 细胞自身的活化增殖和分化

D. 效应 T 细胞和抗体的产生及作用

10. 对初次应答抗体产生的描述正确的是（　　）。

A. 抗体产生快　　B. 抗体效价低　　C. 维持时间长　　D. 抗体的亲和力高

11. 对清除细胞内病原体起主要作用的是（　　）。

A. 体液免疫应答　B. 细胞免疫应答　C. 非特异性免疫　D. 人工主动免疫

12. 抗体的生物学功能不包括（　　）。

A. 中和毒素　　B. 调理作用　　C. 激活补体　　D. Tc 杀伤靶细胞

13. 再次免疫应答的特点不正确的是（　　）。

A. 抗体在 1～2 天迅速产生　　B. 抗体维持的时间长

C. 抗体含量多　　D. 抗体以 IgM 为主

14. 不属于非特异性免疫的是（　　）。

A. 皮肤黏膜　　B. 吞噬细胞　　C. 补体系统　　D. 抗体

15. 婴幼儿较易发生脑膜炎、脑炎是因为（　　）。

A. 胸腺发育未成熟　　B. 骨髓发育未成熟

C. 血脑屏障尚未完善　　D. 胎盘屏障尚未完善

二、简答题

1. 简述 T 细胞和 B 细胞表面的主要分子。
2. 简述体液免疫的生物学效应。
3. 简述非特异性免疫的组成。
4. 比较初次应答和再次应答时抗体产生的区别。

三、综合分析题

免疫应答是机体识别和清除抗原性异物的全过程。正常时对机体有利，维持机体的平衡与稳定；异常时对机体有害，导致组织损伤和（或）生理功能紊乱。试述免疫应答的基本过程。

第六章

临床免疫

考纲要求

1. 掌握超敏反应的概念。
2. 掌握Ⅰ型超敏反应的特点、发生机制、常见的疾病和防治原则。
3. 理解Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅳ型超敏反应的发生机制和常见疾病。
4. 掌握人工主动免疫和人工被动免疫的比较。

知识精讲

一、超敏反应的概念和分型

（一）超敏反应的概念

超敏反应又称变态反应，是已被致敏的机体再次受到相同抗原刺激时出现的以生理功能紊乱或组织细胞损伤为主的异常适应性免疫应答。

（二）超敏反应的分型

根据超敏反应的发生机制及临床特点，可将超敏反应分为Ⅰ型超敏反应、Ⅱ型超敏反应、Ⅲ型超敏反应、Ⅳ型超敏反应。Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型超敏反应属于体液免疫应答，Ⅳ型超敏反应属于细胞免疫应答。

一种变应原，在不同机体中可引起不同类型的超敏反应，如青霉素可致过敏性休克、溶血性贫血。在某一患者身上可同时存在不同类型的超敏反应，如乙型肝炎患者可存在Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅳ型超敏反应。

二、超敏反应的发生机制、特点、常见疾病

（一）Ⅰ型超敏反应（速发型超敏反应）

Ⅰ型超敏反应又称过敏反应，是临床上最常见的超敏反应。

1. Ⅰ型超敏反应发生的机制

（1）致敏阶段：变应原经多种途径进入机体内，刺激机体产生 IgE 抗体，IgE 通过 Fc 段结合在肥大细胞或嗜碱性粒细胞表面的 Fc 受体上，使机体处于致敏状态。

（2）发敏和效应阶段：当相同的变应原再次进入致敏机体时，变应原即与肥大细胞或嗜碱性粒细胞表面的 IgE 结合，促使 IgE 桥联，导致细胞脱颗粒，释放组胺、激肽原酶等，同时新合成白三烯等多种生物活性介质，引起毛细血管扩张、通透性增强、平滑肌收缩、腺体分泌增多等，

从而导致局部或全身过敏反应。

2. Ⅰ型超敏反应的特点

（1）症状发生快（接触变应原几秒钟至几分钟），消退也快，症状可出现在局部，也可发生在全身。

（2）通常以生理功能紊乱为主要病变，无明显组织细胞损伤。

（3）参与的抗原种类多，参与的抗体为 IgE，参与的细胞为肥大细胞、嗜碱性粒细胞，无补体参加。

（4）有明显个体差异和遗传倾向。

3. Ⅰ型超敏反应的常见疾病

（1）过敏性休克包括药物过敏性休克（如青霉素过敏性休克）和血清过敏性休克。

以青霉素过敏性休克为例。

致敏阶段：青霉素初次进入机体，在体内弱碱性环境下可分解为半抗原，与体内蛋白载体结合成为完全抗原，刺激机体产生抗体 IgE，IgE 与肥大细胞或嗜碱性粒细胞表面的 Fc 受体结合，使机体处于致敏状态。

发敏和效应阶段：短期内当青霉素再次进入处于致敏状态的机体时，即与肥大细胞或嗜碱性粒细胞表面的 IgE 特异性结合，使之脱颗粒，释放组胺，产生白三烯、激肽原酶及前列腺素等，导致全身毛细血管扩张、通透性增强、平滑肌收缩，导致回心血量减少，有效循环血量下降，患者出现胸闷、气急、呼吸困难、脉搏细速、血压下降等休克症状，重者可在短时间内死亡。

（2）呼吸道过敏反应如支气管哮喘、过敏性鼻炎。

（3）消化道过敏反应如过敏性胃肠炎，有的可伴有皮肤过敏反应或过敏性休克。

（4）皮肤过敏反应如荨麻疹、湿疹等。

4. Ⅰ型超敏反应的防治原则

（1）查明变应原，避免再次接触：是预防 I 型超敏反应最有效的方法。可通过询问病史和皮肤试验查明，后者更可靠。

（2）脱敏疗法：对抗毒素血清过敏但又必须用抗毒素者，可采用小剂量、短间隔（20～30 分钟）、连续多次注射，使机体暂时脱敏的方法。

（3）减敏疗法：对已查明而难以避免接触的变应原，用小剂量的变应原、长间隔（1 周左右）、逐渐增量、多次皮下注射的方法，进行减敏治疗，以期最终使机体脱敏，使患者再次接触相同变应原时不产生明显的临床表现。

（4）药物治疗：①抑制生物活性介质合成与释放的药物，如糖皮质激素、色甘酸二纳等；②生物活性介质拮抗药，如苯海拉明、扑尔敏、异丙嗪等；③改善效应器官反应性的药物，如钙剂、维生素 C 等；④抢救过敏性休克的药物，首选肾上腺素。

（二）II 型超敏反应（细胞溶解型或细胞毒型超敏反应）

1. Ⅱ型超敏反应的发生机制

（1）靶细胞及其表面抗原：Ⅱ型超敏反应是发生在细胞膜上的抗原抗体反应。靶细胞包括正常组织细胞、改变的自身组织细胞及被抗原或半抗原结合的自身组织细胞。靶细胞上的抗原：①正常存在于血细胞表面的同种异型抗原；②感染和理化因素所致改变的自身抗原；③外源性抗原与正常组织细胞之间的共同抗原；④结合在自身组织细胞表面的药物半抗原或抗原抗体复合物。

（2）抗体、补体和效应细胞的作用：变应原进入机体，刺激机体产生 IgG、IgM 抗体，靶细

胞表面的变应原与相应抗体结合，通过激活补体、调理吞噬、ADCC 作用溶解破坏靶细胞。

2．Ⅱ型超敏反应的特点

（1）以导致靶细胞溶解为主，靶细胞主要是血细胞和某些组织细胞。

（2）抗原存在于靶细胞膜上，抗体为 IgG 和 IgM，参与的细胞是单核巨噬细胞、NK 细胞、中性粒细胞，有补体参与。

3．Ⅱ型超敏反应的常见疾病

（1）输血反应。多见于 ABO 血型不合的输血。

若输入的血液与患者 ABO 血型不合，红细胞膜上的 A、B 抗原与相应抗体结合，激活补体、调理吞噬，导致红细胞溶解，引起输血反应。

（2）新生儿溶血症。多因母子之间 Rh 血型不合引起。

（3）自身免疫性溶血性贫血。

（4）药物过敏性血细胞减少症。

（三）Ⅲ型超敏反应（免疫复合物型或血管炎型超敏反应）

1．Ⅲ型超敏反应的发生机制

可溶性抗原刺激机体产生 IgG、IgM、IgA 抗体，抗原、抗体形成中等大小免疫复合物（既不能随尿排出，也不易被吞噬细胞吞噬），沉积于小血管壁基底膜，通过激活补体，吸引中性粒细胞及其他细胞浸润，中性粒细胞释放溶酶体酶引起小血管及其周围组织炎症反应和损伤。

2．Ⅲ型超敏反应的特点

（1）中等大小可溶性免疫复合物的形成和沉积是关键。

（2）参与的抗原是可溶性抗原，参与的抗体是 IgG、IgM、IgA，参与的细胞是中性粒细胞，有补体参与。

（3）以引起血管炎和血管周围炎症为主的病理特征。

3．Ⅲ型超敏反应的常见疾病

（1）免疫复合物型肾小球肾炎。链球菌与相应抗体结合，形成中等大小可溶性免疫复合物，沉积于肾小球毛细血管基底膜，通过激活补体，吸引中性粒细胞聚集，中性粒细胞释放溶酶体酶导致基底膜炎症反应。

（2）血清病。

（3）类风湿性关节炎。

（4）局部免疫复合物病。

（四）Ⅳ型超敏反应（迟发型超敏反应）

1．Ⅳ型超敏反应的发生机制

变应原进入机体后，刺激 T 淋巴细胞转化为效应 Thl（$CD4^+$）和效应 Tc（$CD8^+$）细胞。当机体再次接触相同变应原时，效应 Tc 细胞释放穿孔素和颗粒酶等，直接使靶细胞裂解或凋亡，引起组织损伤；效应 Thl 细胞释放多种细胞因子如 IFN-γ、IL-2、TNF-β 等，使病变部位出现以单核细胞和淋巴细胞浸润为主的炎症反应和组织损伤。

2．Ⅳ型超敏反应的特点

（1）反应迟缓（24～72 小时），消退也慢。

（2）由 T 淋巴细胞介导，与抗体和补体无关，属于细胞免疫应答。

（3）引起以单核细胞浸润、淋巴细胞浸润为主的局部炎症反应。

（4）大多无个体差异。

3．Ⅳ型超敏反应的常见疾病

（1）传染性超敏反应，如结核分枝杆菌、布氏杆菌、真菌、病毒感染。

以结核分枝杆菌感染为例：结核分枝杆菌进入机体后，刺激 T 淋巴细胞转化为致敏淋巴细胞，当机体再次接触结核分枝杆菌时，致敏 Tc 细胞通过释放穿孔素和颗粒酶等，直接使靶细胞裂解或凋亡，引起组织损伤；$CD4^{+}$Thl 释放多种细胞因子如 IFN-γ、IL-2、TNF-β 等，使病变部位出现以单核细胞和淋巴细胞浸润为主的炎症反应和组织损伤。

（2）接触性皮炎。

（3）移植排斥反应。

三、人工自动免疫与人工被动免疫的比较

人工自动免疫与人工被动免疫的比较如表 4-6-1 所示。

表 4-6-1　人工自动免疫与人工被动免疫的比较

项　　目	人工自动免疫	人工被动免疫
输入物质	抗原	主要是抗体
产生免疫力时间	慢（2～3 周）	快（输入即生效）
免疫力维持时间	数月至数年	2～3 周
主要用途	预防	治疗或紧急预防



高考链接

一、单项选择题

1．（2015 年山东高考题——医药）下列关于人工被动免疫的说法，错误的是（　　）。

A．产生免疫力快　　B．免疫效果维持时间较短

C．输入的物质是类毒素　　D．主要用于治疗或紧急预防

答案：C

分析：本题考查人工被动免疫的特点。人工被动免疫输入的物质是抗体，可立即产生免疫力，但免疫效果不持久，故主要用于治疗或紧急预防。

2．（2013 年山东高考题）抗毒素皮试呈阳性且必须使用时，应采取的措施是（　　）。

A．一次性注射　　B．脱敏疗法　　C．注射类毒素　　D．合用抗生素

答案：B

分析：本题考查Ⅰ型超敏反应的脱敏治疗。对抗毒素血清过敏但又必须用抗毒素者，可采用小剂量、短间隔（20～30 分钟）、连续多次注射，使机体暂时性脱敏。

3．（2013 年山东高考题）以下属于Ⅳ型超敏反应性疾病的是（　　）。

A．呼吸道过敏　　B．过敏性休克　　C．接触性皮炎　　D．输血反应

答案：C

分析：本题考查Ⅳ型超敏反应的常见疾病。Ⅳ型超敏反应常见的疾病包括传染性超敏反应、接触性皮炎、移植排斥反应。

4.（2012 年山东高考题）注射青霉素前进行皮试可以预防（　　）。

A．血小板减少症　B．过敏性休克　　C．接触性皮炎　　D．肾小球肾炎

答案：B

分析：本题考查Ⅰ型超敏反应性疾病。青霉素可引起过敏性休克，所以注射前一定要先进行皮试以检测患者是否对青霉素过敏，可防止用药过程中发生过敏性休克。

5.（2011 年山东高考题）关于人工自动免疫的说法正确的是（　　）。

A．输入抗体　　B．用于疾病预防　C．用于疾病治疗　D．维持时间短

答案：B

分析：本题考查人工自动免疫的特点。人工自动免疫输入的是抗原类物质，免疫效果出现较慢，维持时间较长，主要用于疾病预防。

二、简单题

（2015 年山东高考题——护理）简述参与Ⅱ型超敏反应的抗体及其破坏靶细胞的途径。

答案：参与Ⅱ型超敏反应的抗体主要是 IgG（1 分）、IgM（1 分）。

破坏靶细胞的途径有：激活补体，溶解靶细胞（2 分）；激活吞噬细胞，发挥调理作用（2 分）；激活 NK 细胞，通过 ADCC 作用杀伤靶细胞（2 分）。

分析：本题考查Ⅱ型超敏反应的发生机制。考查内容重要且条理性强，易得分。

三、综合分析题

1.（2012 年山东高考题）患儿，女，10 岁。3 周前出现咽部不适，3 天前出现晨起眼睛浮肿，渐波及至全身。尿色淡红，尿量进行性减少，患儿感觉头痛，食欲减退。查体：T37.2℃，P98 次/分，R18 次/分，BP160/95mmHg。疑诊为急性肾小球肾炎。

请回答：

该病多属于哪型超敏反应？其发生机制是什么？

答案：类型：Ⅲ型超敏反应（免疫复合物型超敏反应）（2 分）。

机制：抗原与抗体结合，形成中等大小的可溶性免疫复合物（1 分）；沉积于毛细血管基底膜（1 分）；激活补体，中性粒细胞浸润（1 分）；造成局部组织破坏、血管炎（1 分）。

分析：本题考查Ⅲ型超敏反应中肾小球肾炎的有关知识，理解Ⅲ型超敏反应的发生机制、常见疾病等，注意分析题意。

2.（2011 年山东高考题）患者，女性，22 岁。因吸入丁香花粉，出现咳嗽、喘息，进而呼吸困难。查体：喘息貌，口唇发绀，肺部可闻及广泛哮鸣音。诊断为过敏性哮喘急性发作。

请回答：（1）过敏性哮喘属于哪型超敏反应？

（2）该型超敏反应的特点。

（3）对于这种过敏原明确而又无法避免接触的过敏性疾病，该如何处理？

答案：（1）Ⅰ型超敏反应（1 分）。

（2）Ⅰ型超敏反应的特点：发生快、消退快（1 分）；只是功能紊乱，极少引起组织损伤（1 分）；参与的抗体是 IgE（1 分）；有明显个体差异和遗传倾向（1 分）。

（3）治疗采用特异性过敏原脱敏治疗（1 分）。

分析：本题考查Ⅰ型超敏反应的有关知识。Ⅰ型超敏反应是高考题中出现频率较高的内容，以多种题型出现，考生应重点掌握，予以重视。

反馈练习

一、单项选择题

1. 关于超敏反应的说法正确的是（ ）。
 A. 是异常的免疫应答　　B. 不需要抗原参与
 C. 都需要补体参与　　D. 都有个体差异
2. 已被致敏的机体再次接触变应原后，发生Ⅰ型超敏反应的时间是（ ）。
 A. 24 小时　　B. 48 小时　　C. 72 小时　　D. 数秒钟至数十分钟
3. Ⅱ型超敏反应溶解破坏靶细胞的机制，不包括（ ）。
 A. 激活补体　　B. 调理吞噬　　C. ADCC　　D. Tc 细胞杀伤靶细胞
4. 下列疾病不属于Ⅱ型超敏反应的是（ ）。
 A. 新生儿溶血症　　B. 输血反应
 C. 接触性皮炎　　D. 药物过敏性血细胞减少症
5. （ ）又称免疫复合物型或血管炎型超敏反应。
 A. Ⅰ型超敏反应　B. Ⅱ型超敏反应　C. Ⅲ型超敏反应　D. Ⅳ型超敏反应
6. 抗体 IgE 的 Fc 段可通过对应受体结合的细胞是（ ）。
 A. T 细胞　　B. B 细胞
 C. 巨噬细胞　　D. 肥大细胞和嗜碱性粒细胞
7. 参与Ⅰ型超敏反应的抗体是（ ）。
 A. IgG　　B. IgM　　C. IgA　　D. IgE
8. 属于Ⅳ型超敏反应的疾病是（ ）。
 A. 荨麻疹　　B. 免疫复合物型肾小球肾炎
 C. 接触性皮炎　　D. 新生儿溶血症
9. 关于Ⅳ型超敏反应的说法正确的是（ ）。
 A. 嗜碱性粒细胞浸润为主的炎症
 B. 中性粒细胞浸润为主的炎症
 C. 单核细胞和淋巴细胞浸润为主的炎症
 D. 细胞毒型超敏反应
10. 关于Ⅲ型超敏反应的说法错误的是（ ）。
 A. 中等大小免疫复合物的形成
 B. 免疫复合物的沉积
 C. 免疫复合物激活补体引起炎症和组织损伤
 D. 以巨噬细胞浸润为特征
11. 下列超敏反应性疾病的发生与补体无关的是（ ）。
 A. 接触性皮炎　　B. 急性肾小球肾炎　C. 肾小球肾炎　　D. 血清病
12. 属于Ⅰ型超敏反应的疾病是（ ）。
 A. 血清过敏性休克 B. 接触性皮炎　　C. 新生儿溶血症　　D. 类风湿性关节炎

13. 属于人工主动免疫制剂的是（　　）。

A. 破伤风抗毒素　　B. 人免疫球蛋白制剂

C. 乙肝疫苗　　D. 外毒素

14. （　　）不是人工被动免疫的特点。

A. 接种疫苗或类毒素获得　　B. 免疫力产生的快

C. 维持时间短　　D. 用于治疗和紧急预防

15. 接种疫苗、类毒素后获得的免疫力属于（　　）。

A. 人工主动免疫　B. 人工被动免疫　C. 自然免疫　D. 自然被动免疫

二、简答题

1. 简述Ⅰ型超敏反应的发生机制。

2. 患者，王某，两周前咽喉肿痛发热，清晨出现眼睛浮肿，尿常规：蛋白+，红细胞满视野。医院诊断为肾小球肾炎。以肾小球肾炎为例，说明Ⅲ型超敏反应的发生机制。

3. 简述人工主动免疫和人工被动免疫的特点。

三、综合分析题

某女，30 岁，输血 15 分钟后出现恶心、头胀痛、四肢麻木、寒战等症状，此为由超敏反应引起的溶血反应。请问：什么是超敏反应？试述本型超敏反应的常见疾病。

第七章

常见病原菌（一）

考纲要求

1．掌握金黄色葡萄球菌、链球菌属的主要生物学特性、致病物质及所致疾病。

2．掌握沙门菌属、志贺菌属和霍乱弧菌的主要生物学特性、致病物质及所致疾病。

知识精讲

一、化脓性球菌

（一）葡球菌属

葡萄球菌分布广泛，是最常见的化脓性球菌，因其带菌率高，是引起医院内交叉感染的重要细菌。

1．主要生物学特性

（1）形态与染色。菌体呈球形，呈葡萄串状排列，革兰染色阳性。

（2）培养特性。营养要求不高，液体培养基中呈混浊生长，固体培养基上可长出不同颜色的菌落，有助于细菌鉴别，血平板上致病葡萄球菌可形成透明溶血环。

（3）分类。根据色素和生化反应的不同，分为：①金黄色葡萄球菌，主要产生金黄色色素和凝固酶，为致病菌；②表皮葡萄球菌，产生白色色素，为条件致病菌；③腐生葡萄球菌，产生白色或柠檬色色素，一般不致病。

（4）抵抗力。强于其他无芽孢菌，对青霉素和庆大霉素高度敏感，但 90%以上的菌株已产生耐药性。

2．致病性

1）致病物质

（1）凝固酶：是鉴定葡萄球菌有无致病性的重要指标。凝固酶可使血浆中的纤维蛋白原转变成纤维蛋白，沉积在菌体表面保护细菌，阻碍吞噬细胞对细菌的吞噬及杀菌物质的杀伤作用，同时病灶处细菌不易扩散，故葡萄球菌所致感染病灶局限，脓汁黏稠。

（2）葡萄球菌溶素：外毒素。

（3）杀白细胞素：能破坏中性粒细胞和巨噬细胞。

（4）肠毒素：是一种耐热的蛋白质，可引起食物中毒。

2）所致疾病

（1）侵袭性疾病：主要引起化脓性炎症。局部感染如皮肤软组织感染、内脏器官感染等；全身感染如败血症或脓毒血症。

（2）毒素性疾病：食物中毒（以呕吐为主）；假膜性肠炎。

（二）链球菌属

1．主要生物学特性

（1）形态与染色。菌体为球形，呈链状排列，革兰染色阳性。

（2）培养特性。营养要求高，在血平板上形成灰白细小菌落，液体培养基中呈沉淀生长。

（3）分类。

根据溶血现象分为：①甲型溶血性链球菌（草绿色链球菌），为条件致病菌，可引起亚急性细菌性心内膜炎；②乙型溶血性链球菌，致病力强；③丙型链球菌，一般无致病性。

根据 C 抗原分为 A～H、K～V20 个群，对人致病的 90%属于 A 群。

（4）抵抗力。较弱，对青霉素、红霉素及磺胺药敏感，青霉素为首选。

2．致病性

1）致病物质

（1）细菌细胞壁成分。脂磷壁酸：具有黏附作用；M 蛋白：具有抗吞噬作用，可引发某些超敏反应性疾病。

（2）外毒素类。致热外毒素：又称红疹毒素，主要导致发热、皮疹，是引起猩红热的主要毒性物质；链球菌溶血素：溶血毒素 O（SLO）刺激机体产生抗体（抗 O 抗体），是用于辅助诊断风湿热及其活动性指标之一。

（3）侵袭性酶类。透明质酸酶：又称扩散因子，能分解细胞间质的透明质酸，使组织疏松，有利于细菌扩散；链激酶：又称溶纤维蛋白酶，能使血液中的纤维蛋白酶原转变为纤维蛋白酶，溶解血块或组织血浆凝固，有利于细菌扩散；链道酶：又称 DNA 酶，能分解脓汁中具有高度黏稠性的 DNA，使脓汁稀薄，促进细菌扩散。

故链球菌引起的化脓性感染病灶与周围界限不清，有扩散趋势，脓汁稀薄。

2）所致疾病

所致疾病主要是乙型溶血性链球菌（A 群）引起的。

（1）化脓性感染：包括淋巴管炎、淋巴结炎、蜂窝织炎、丹毒、扁桃体炎、产褥感染、中耳炎、败血症等。

（2）毒素性疾病：猩红热（致热外毒素引起）。

（3）超敏反应性疾病：急性肾小球肾炎和风湿热。

（三）其他化脓性球菌

（1）肺炎链球菌：矛头状，成双排列，革兰染色阳性；致病物质是荚膜，主要引起大叶性肺炎。

（2）脑膜炎奈瑟菌：肾形，成双排列，革兰染色阴性；致病物质有荚膜、菌毛、内毒素（主要）。经飞沫传播，引起流行性脑脊髓膜炎（流脑），可用流脑疫苗特异性预防。

（3）淋病奈瑟菌：肾形，成双排列，革兰染色阴性；经性接触、间接接触和产道感染，引起淋病和新生儿淋病性结膜炎，可用 1%硝酸银滴眼进行预防。

二、肠道杆菌

肠道杆菌的共同特性如下。

（1）相似的形态染色：均为革兰染色阴性，中等大小杆菌，无芽孢，多数有鞭毛，致病菌大多有菌毛。

（2）简单的培养特性：普通培养基中生长良好。

（3）活跃的生化反应：生化反应活跃，可分解多种糖和蛋白质，产生不同的代谢产物，可鉴别细菌。

（4）复杂的抗原构造：均有菌体（O）抗原，多数有鞭毛（H）抗原。

（5）相似的致病性：经粪-口途径传播（消化道传播），致病物质多数为内毒素，少数细菌可产生外毒素。

（6）不强的抵抗力：对理化因素抵抗力弱，加热 60℃30 分钟及一般化学消毒剂均可杀灭。但在自然环境中（如土壤、水、人和动物的粪便等）生存力较强。

（一）大肠埃希菌属

1．致病性

（1）致病物质：黏附因子、肠毒素、K 抗原。

（2）所致疾病。

① 肠道外感染：主要引起泌尿系感染，该菌在卫生学上常作为检测饮用水、食品被粪便污染的指标之一。

② 肠道感染：各种腹泻。

2．卫生学意义

我国饮水卫生标准：每 1000mL 饮水中大肠埃希菌群数不得超过 3 个。

（二）沙门菌属

1．致病性与免疫性

（1）致病物质。主要是内毒素，还有侵袭力和肠毒素。

（2）所致疾病。

① 伤寒或副伤寒（肠热病）：沙门菌感染最严重的类型。形成两次菌血症，在病程 2～3 周可发生Ⅳ型超敏反应导致局部坏死、溃疡，若吃粗粮食物易导致肠出血或肠穿孔等并发症。病后可获得牢固免疫力，主要为细胞免疫。

② 食物中毒：最常见的类型。

③ 败血症。

④ 无症状带菌者。

（3）免疫性。肠热病后可获得牢固免疫力。

2．标本的采集与检查

（1）标本采集：肠热病根据病程不同取标本，第 1 周取静脉血；第 1～3 周取骨髓；第 2 周起取粪便和尿液。食物中毒取吐泻物和可疑食物，败血症取血液。

（2）标本检查：生化反应、血清学鉴定。

（3）肥大反应：临床用以辅助诊断伤寒与副伤寒。

（三）志贺菌属

（1）主要生物学特性革兰染色阴性杆菌，无鞭毛，抵抗力弱，对酸敏感。

（2）致病物质菌毛、内毒素、外毒素。主要是内毒素。

（3）所致疾病：细菌性痢疾（简称菌痢），是最常见的肠道传染病。分为急性、慢性、中毒性。

三、霍乱弧菌

（一）主要生物学特性

菌体呈弧形或逗点状，革兰染色阴性，无芽孢，有菌毛和单鞭毛，运动活泼，呈穿梭样。需氧或兼性厌氧，营养要求不高。嗜碱，pH8.8～9.0 的培养基中生长良好，对酸、对热敏感。

（二）致病性与免疫学

（1）致病物质：菌毛、鞭毛和霍乱肠毒素（目前已知的致泻毒素中毒性最强）。

（2）所致疾病：霍乱。霍乱是一种烈性消化道传染病。人是霍乱弧菌的唯一易感者。患者表现为剧烈的腹泻和呕吐，粪便呈米泔水样。

（3）免疫性：病后可获得牢固免疫力。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题——护理）引起猩红热的主要毒性物质是（　　）。

A．致热外毒素　　B．链球菌溶血素　　C．脂磷壁酸　　D．M 蛋白

答案：A

分析：本题考查引起链球菌的致病物质。链球菌产生的致病物质包括：①细菌细胞壁成分：脂磷壁酸、M 蛋白。②外毒素类：致热外毒素、链球菌溶血素。③侵袭性酶类：透明质酸酶、链激酶、链道酶。其中致热外毒素又称红疹毒素，主要导致发热、皮疹，是引起猩红热的主要毒性物质。

2.（2014 年山东高考题）关于肠道杆菌的叙述，不正确的是（　　）。

A．生化反应活泼　　B．抵抗力强

C．均为革兰阴性杆菌　　D．均无芽孢

答案：B

分析：本题考查肠道杆菌的共同特性。肠道杆菌的共同特性包括：①相似的形态染色，均为革兰染色阴性，中等大小杆菌，无芽孢，多数有鞭毛，致病菌大多有菌毛；②简单的培养特性；③活跃的生化反应；④复杂的抗原构造；⑤相似的致病作用；⑥不强的抵抗力。

3.（2014 年山东高考题）关于霍乱弧菌的特点，错误的是（　　）。

A．革兰染色阴性，逗点状　　B．兼性厌氧菌

C．有菌毛和周鞭毛　　D．耐碱不耐酸

答案：C

分析：本题考查霍乱弧菌的生物学特性。霍乱弧菌菌体呈弧形或逗点状，革兰染色阴性，无芽孢，有菌毛和单鞭毛。需氧或兼性厌氧，营养要求不高。嗜碱，对酸、对热敏感。

4.（2012 年山东高考题）既能产生内毒素又能产生外毒素的细菌是（　　）。

A．痢疾志贺菌　　B．伤寒沙门菌　　C．副溶血性弧菌　　D．霍乱弧菌

答案：A

分析：本题考查常见病原菌的致病物质，痢疾志贺菌既能产生内毒素又能产生外毒素，伤寒沙门菌主要是内毒素，副溶血性弧菌和霍乱弧菌主要是外毒素。

5.（2012 年山东高考题）关于乙型溶血性链球菌，错误的是（　　）。

A．革兰阳性链状排列球菌　　B．感染容易扩散

C．可引起超敏反应性疾病　　D．可引起亚急性细菌性心内膜炎

答案：D

分析：本题考查乙型溶性链球菌的重要知识点。该细菌是致病的链球菌，革兰阳性，排列成短链状，可产生透明质酸酶、链激酶、链道酶 3 种侵袭性酶，故所致感染脓汁稀薄、易扩散，也可引起猩红热和超敏反应性疾病。而甲型溶血性链球菌可引起亚急性细菌性心内膜炎。

6.（2011 年山东高考题）引起儿童猩红热的病原体是（　　）。

A. 葡萄球菌　　B. 脑膜炎奈瑟菌　　C. 乙型链球菌　　D. 百日咳鲍特菌

答案：C

分析：本题考查猩红热的病原体。乙型链球菌引起化脓性感染、猩红热和超敏反应性疾病（风湿热和肾小球肾炎）。

二、简答题

1.（2014 年山东高考题）患者，男性，20 岁。背部有一局限性病灶，界限清楚，切开引流脓液黏稠，呈淡黄色。该病最可能的致病菌是什么？判断依据是什么？

答案：金黄色葡萄球菌（葡萄球菌）（1 分）。因为①金黄色葡萄球菌能产生凝固酶；②凝固酶可使血浆中的纤维蛋白原变成纤维蛋白；③沉积在菌体表面；④阻碍吞噬细胞对细菌的吞噬及杀菌物质的杀伤作用；⑤同时病灶处细菌不易扩散；⑥故葡萄球菌所致化脓性感染病灶局限、脓汁黏稠。（每答对一个得 1 分，意思正确即可）

分析：本题考查葡萄球菌的致病性。该细菌产生凝固酶可使血浆中的纤维蛋白原转变成纤维蛋白，沉积在细菌周围保护细菌，同时病灶处细菌不易扩散，故病灶局限，脓汁黏稠。

2.（2011 年山东高考题）金黄色葡萄球菌与乙型链球菌引起化脓性感染的病灶有何不同？并分析原因。

答案：葡萄球菌引起的化脓性感染：病灶局限，与周围组织界限清楚（1 分）；脓汁黏稠，黄色（1 分）。乙型链球菌引起的化脓性感染：病灶易扩散，与周围组织界限不清楚（1 分）；脓汁稀薄，带血性（1 分）。原因：葡萄球菌产生凝固酶（1 分）；乙型链球菌产生透明质酸酶、链激酶、链道酶（3 分）。

分析：本题考查葡萄球菌和链球菌的致病性。由于两种细菌在致病过程所产生的侵袭性酶不同，所引起的化脓性感染的病灶特征也不同。

三、综合分析题

（2012 年山东高考题）患儿，女性，10 岁，3 周前出现咽部不适，3 天前晨起眼睑浮肿，遂波及全身，尿色淡红，尿量进行性减少，患儿感觉头痛，食欲减退。查体：T37.2℃，P95 次/分，R18 次/分，BP100/95mmHg。疑诊为急性肾小球肾炎。

请回答：急性肾小球肾炎多见于哪种病原菌感染？临床常首选哪种抗生素治疗？

答案：A 群（族）链球菌（2 分）；首选青霉素类抗生素（2 分）。

分析：本题考查链球菌所致疾病及治疗原则。

反馈练习

一、单项选择题

1. 引起化脓性感染最常见的球菌是（　　）。

A. 金黄色葡萄球菌　　B. 丙型链球菌

C. 表皮葡萄球菌　　D. 淋病奈瑟菌

2．葡萄球菌感染病灶局限、脓汁黏稠，是因为其产生（　　）。
A．溶血毒素　　B．杀白细胞素　　C．血浆凝固酶　　D．DNA 酶
3．葡萄球菌的致病物质不包括（　　）。
A．凝固酶　　B．葡萄球菌溶素　　C．透明质酸酶　　D．肠毒素
4．A 群链球菌可引起的疾病不包括（　　）。
A．扁桃体炎　　B．食物中毒　　C．猩红热　　D．急性肾小球肾炎
5．风湿病的发生与（　　）有关。
A．金黄色葡萄球菌　　B．乙型溶血性链球菌
C．大肠埃希菌　　D．破伤风梭菌
6．关于乙型溶血性链球菌的叙述，错误的是（　　）。
A．所致感染易扩散　　B．可引起超敏反应性疾病
C．产生多种外毒素，可用类毒素预防　　D．是链球菌属中致病性最强的
7．引起大叶性肺炎的细菌是（　　）。
A．金黄色葡萄球菌　　B．A 群链球菌
C．肺炎链球菌　　D．脑膜炎球菌
8．引起流行性脑脊髓膜炎的病原体是（　　）。
A．乙脑病毒　　B．脑膜炎奈瑟菌　　C．肺炎球菌　　D．巨细胞病毒
9．脑膜炎奈瑟菌的主要致病物质是（　　）。
A．外毒素　　B．菌毛　　C．荚膜　　D．内毒素
10．细菌性痢疾的病原体是（　　）。
A．大肠埃希菌　　B．　沙门菌属　　C．志贺菌属　　D．痢疾阿米巴
11．沙门菌感染最常见的类型是（　　）。
A．伤寒或副伤寒　　B．食物中毒　　C．败血症　　D．无症状带菌者
12．伤寒沙门菌的主要致病物质是（　　）。
A．鞭毛　　B．菌毛　　C．外毒素　　D．内毒素
13．下列细菌革兰染色阴性的是（　　）。
A．葡萄球菌　　B．链球菌　　C．肺炎链球菌　　D．脑膜炎奈瑟菌
14．霍乱病人的粪便特点是（　　）。
A．米泔水样便　　B．果酱样便　　C．脓血便　　D．鲜血便
15．霍乱弧菌的主要致病物质是（　　）。
A．内毒素　　B．热原质　　C．霍乱肠毒素　　D．痉挛毒素

二、简答题

1．葡萄球菌和链球菌引起的化脓性感染有何不同？为什么？
2．简述金黄色葡萄球菌的致病物质和所致疾病。
3．简述链球菌的致病物质和所致疾病。

三、综合分析题

某患者，背部皮肤有一肿块，局部红肿，界限清楚，疼痛明显，触之有波动感，切开引流脓液黏稠，呈黄色。根据临床特征判断可能是哪种化脓性球菌感染？为什么？

第八章

常见病原菌（二）

考纲要求

1．掌握破伤风梭菌的形态特点、致病条件、致病物质、所致疾病和防治原则。

2．掌握结核分枝杆菌的主要生物学特性、免疫特点，理解结核菌素试验和防治原则。

知识精讲

一、破伤风梭菌

（一）主要生物学特性

菌体细长，革兰染色阳性，芽孢正圆形位于菌体一端，大于菌体，使菌体呈鼓槌状，为本菌典型特征。有周鞭毛，无荚膜。

（二）致病性

1．致病条件

本菌主要经伤口感染，其感染的重要因素是伤口的厌氧微环境。

（1）窄而深的伤口。

（2）有泥土或异物污染。

（3）局部组织缺血，坏死组织多。

（4）同时伴需氧菌或兼性厌氧菌感染。

破伤风梭菌无侵袭力，仅在伤口局部繁殖，产生毒素侵入血流，引起毒血症而致病。

2．致病物质

致病物质为破伤风痉挛毒素，毒性极强的嗜神经毒素，可阻断上下神经元抑制性冲动的传递，使骨骼肌强直痉挛。

3．所致疾病

所致疾病为破伤风。潜伏期为 7～14 天，典型症状：牙关紧闭、苦笑面容、颈项强直、角弓反张，重者因呼吸肌痉挛而窒息。

（三）防治原则

（1）计划免疫。我国对出生满 3、4、5 个月的婴儿分别接种破伤风类毒素（百白破三联疫苗）；对儿童、军人及其他易受外伤的人群可定期接种破伤风类毒素。

（2）处理伤口。用 3%过氧化氢溶液正确冲洗伤口，及时清创扩创，防止厌氧微环境的形成。

（3）紧急预防。对伤口较深或有污染者，应注射破伤风抗毒素（TAT），做紧急预防。

（4）正确治疗。用抗毒素中和血液中游离的外毒素，用抗生素（首选青霉素）杀灭伤口处的破伤风梭菌，用镇静、解痉药对症治疗。

二、结核分枝杆菌

（一）主要生物学特性

菌体细长略弯，杆状，抗酸染色阳性呈红色；专性需氧，营养要求高，生长缓慢，约 18～24 小时分裂一次，培养 2～4 周可产生干燥、粗糙的菜花样菌落；抵抗力强，耐酸碱、耐干燥，对湿热、紫外线及酒精敏感。

（二）致病性

结核分枝杆菌不含内毒素，也不产生外毒素和侵袭性酶类，其致病性主要与其菌体成分的破坏及超敏反应有关。

（三）免疫性

1．免疫性

以细胞免疫为主，属于感染免疫，又称有菌免疫。

2．结核菌素试验

（1）试验原理。机体在产生抗结核免疫的同时也发生Ⅳ型超敏反应，用结核菌素来测定机体对结核分枝杆菌有无Ⅳ型超敏反应，以判断机体对结核分枝杆菌有无免疫力。原理本质上属于Ⅳ型超敏反应。

（2）试验试剂。旧结核菌素（OT）或纯蛋白衍生物（PPD），目前常用后者。

（3）试验方法。于受试者前臂掌侧皮内注射含 5 单位的 PPD 液 0.1mL，48～72 小时观察注射局部有无红肿硬结并测其直径。

（4）结果及意义。

① 阴性反应：无硬结或直径<5mm，表示未感染过结核分枝杆菌，机体对结核分枝杆菌无免疫力。假阴性：为感染初期、严重结核病患者或机体细胞免疫功能低下。

② 阳性反应：5mm≤直径＜20mm，表示接种过卡介苗或感染过结核分枝杆菌，机体对结核分枝杆菌有免疫力。

③ 强阳性反应：直径≥20mm，表示体内可能有活动性结核感染，应进一步检查追查病灶。

三、防治原则

（1）接种卡介苗进行特异性预防：出生 2～3 天接种卡介苗；1 周岁以下直接接种，超过 1 周岁需做结核菌素试验，阴性者接种卡介苗。

（2）抗结核药物治疗的原则：早期、联合、适量、规律、全程使用敏感药治疗病人，可避免耐药性产生，常用药物有异烟肼、利福平等。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题——护理）结核分枝杆菌被吞噬细胞吞噬后却不能被杀灭的现象，属于（　　）。

A．完全吞噬　　B．组织损伤　　C．抗原提呈　　D．不完全吞噬

答案：D

分析：本题考查吞噬细胞的吞噬结果。结核分枝杆菌被吞噬细胞吞噬后却不能被杀灭的现象

属于不完全吞噬。

2.（2012 年山东高考题）结核病的特异性预防方法是（　　）。

A. 注射 PPD　　B. 接种结核分枝杆菌灭菌苗

C. 注射丙种球蛋白　　D. 接种卡介苗

答案：D

分析：本题考查结核病的预防。卡介苗是特异性预防结核病的疫苗，接种卡介苗是预防结核病最有效的方法。

3.（2012 年山东高考题）有关结核菌素试验错误的是（　　）。

A. 可用来选择卡介苗接种对象

B. 作为婴幼儿结核病的辅助诊断

C. 检测机体细胞免疫和体液免疫状况

D. 试验阳性说明已感染过结核分枝杆菌或接种过卡介苗

答案：C

分析：本题考查结核菌素结果及意义。结核菌素试验的原理是Ⅳ型超敏反应，属于细胞免疫应答，可以检测机体的细胞免疫功能，与体液免疫功能无关。

二、简答题

1.（2013 年山东高考题）破伤风梭菌广泛分布于自然界，以土壤、人和动物肠道中多见。简述破伤风梭菌的致病条件、致病物质和所致疾病。

答案：致病条件：伤口的厌氧微环境（2 分）。致病物质：痉挛毒素（2 分）。所致疾病：破伤风（2 分）。

分析：本题考查破伤风梭菌的致病性。本知识点简单明了，常以多种题型出现，考中的概率较高，应重点掌握。

2.（2011 年山东高考题）某农民，因田间劳作脚被犁伤就诊。清创处理后，需注射 TAT 以预防破伤风，但 TAT 皮试阳性。应如何处理？

答案：应进行异种免疫血清脱敏治疗（2 分）。

将 TAT（或写成破伤风病毒抗血清）少量（1 分）；短间隔（20～30 分钟）（1 分）；多次皮下注射（1 分）；使机体暂时处于脱敏状态，然后注射治疗量的 TAT（1 分）。

分析：本题考查 I 型超敏反应防治原则中的脱敏疗法，脱敏疗法主要针对异种免疫血清这种变应原，适用于皮试阳性但又必须注射者。

反馈练习

一、单项选择题

1. 主要以毒血症引起疾病的细菌是（　　）。

A. 大肠埃希菌　　B. 破伤风梭菌　　C. 痢疾志贺菌　　D. 沙门菌

2. 破伤风梭菌芽孢的形态特征是（　　）。

A. 鼓槌状　　B. 分枝状　　C. 棒状　　D. 网球拍状

3. 下列伤口不易使人患破伤风的是（　　）。

A. 窄而深的伤口　　B. 有泥土污物污染的伤口

C. 皮肤浅表的擦伤　　D. 坏死组织较多的伤口

4．破伤风梭菌的主要致病物质是（　　）。

A．内毒素　　B．痉挛毒素　　C．肠毒素　　D．溶血毒素

5．破伤风梭菌致病的重要条件是（　　）。

A．芽孢抵抗力强　　B．伤口的厌氧微环境

C．细菌侵袭力强　　D．痉挛毒素毒性强

6．一民工被锈钉刺伤，为预防破伤风应采取的紧急处理是（　　）。

A．注射破伤风类毒素　　B．清创+青霉素

C．注射 TAT +青霉素　　D．清创+注射 TAT

7．结核分枝杆菌常用的染色方法是（　　）。

A．革兰染色　　B．抗酸染色　　C．瑞氏染色　　D．姬氏染色

8．结核菌素试验的原理是（　　）。

A．凝集试验　　B．Ⅳ型超敏反应　　C．中和试验　　D．I 型超敏反应

9．菌体细长，芽孢圆形，位于顶端，大于菌体宽度，呈“鼓槌状”的细菌是（　　）。

A．炭疽杆菌　　B．破伤风梭菌　　C．产气荚膜梭菌　　D．肉毒梭菌

10．用破伤风抗毒素治疗破伤风的作用机理是（　　）。

A．中和血液中的外毒素　　B．抑制破伤风梭菌的生长

C．中和结合在神经组织上的外毒素　　D．解除痉挛

11．足底被钉子扎伤，冲洗伤口最好选用（　　）。

A．20%肥皂水　　B．3%过氧化氢溶液

C．5%盐水　　D．10%硝酸银溶液

12．结核菌素试验阳性表示（　　）。

A．成人可以确诊为结核病　　B．表示机体对结核分枝杆菌无免疫力

C．强阳性表示有传染性　　D．表示机体对结核分枝杆菌有免疫力

13．某 3 岁健康儿童，结核菌素试验阴性，首选考虑接种（　　）。

A．乙脑疫苗　　B．乙肝疫苗　　C．麻疹疫苗　　D．卡介苗

14．对肺结核患者的痰液，最简便有效的处理方法是（　　）。

A．洗涤剂浸泡　　B．深埋　　C．焚烧　　D．酒精浸泡

15．下列微生物不是通过消化道感染的是（　　）。

A．伤寒沙门菌　　B．痢疾志贺菌　　C．霍乱弧菌　　D．破伤风梭菌

二、简答题

1．简述破伤风梭菌的感染条件。

2．简述破伤风的防治措施。

3．简述结核分枝杆菌的防治原则。

三、综合分析题

近年来，因多种原因使我国结核病发病率明显升高，及时接种卡介苗可使机体获得抗结核病的免疫力。1 岁以上的公民若要接种卡介苗，需要结核菌素试验来选择接种对象。

请回答：（1）结核菌素试验的原理是什么？

（2）试分析结核菌素试验的结果及意义。

第九章

病毒概述

考纲要求

1. 了解病毒的概念、测量单位。
2. 掌握病毒的结构与化学组成。
3. 掌握病毒的感染方式。

知识精讲

病毒是一类个体微小、结构简单、只含单一核酸（DNA 或 RNA）且必须在活细胞内寄生并以复制方式增殖的非细胞型微生物。病毒性疾病的现状：①约 75%的人类传染病是病毒性传染病，有些病毒性疾病传染性强，流行广泛；②病毒性疾病目前尚缺乏特效药物治疗。

一、病毒的大小和形态

病毒的测量单位为纳米（nm）；病毒的形态较多，如球形、砖形、杆形、弹状和蝌蚪形等，引起人和动物疾病的多为球形。

二、病毒的结构与化学组成

（一）病毒的结构

病毒的基本结构由核心和衣壳构成，又称核衣壳。有的病毒在核衣壳外边还有包膜。

1. 病毒核心

病毒核心由单一核酸（DNA 或 RNA）构成，其功能是病毒遗传信息的物质基础，控制病毒的基本性状。

2. 病毒的衣壳

衣壳的主要成分是蛋白质，可分为二十面体对称型、螺旋对称型和复合对称型。其功能包括：①保护病毒核酸免受酶或其他理化因素的破坏；②介导病毒进入细胞，引起宿主细胞的感染；③具有免疫原性，可以诱导机体产生免疫应答。

3. 病毒的包膜

以出芽方式释放的病毒具有包膜结构，其功能是：①保护核衣壳；②与病毒的吸附、亲嗜性有关；③病毒的糖蛋白具有免疫原性。

（二）病毒的化学组成

病毒的化学组成：①病毒的核为单一核酸（DNA 或 RNA）；②病毒的衣壳主要由蛋白质组

成；③病毒的包膜主要由双层脂质和糖蛋白构成。

三、病毒的感染方式与途径

（1）水平传播：病毒在不同个体之间的传播。①经皮肤传播；②经消化道传播；③经呼吸道传播；④性传播；⑤血液传播；⑥多途径传播。

（2）垂直传播：经产道或胎盘由母体传播给胎儿。



高考链接

单项选择题

1.（2014 年山东高考题）下列微生物不能垂直传播的是（　　）。

A．HIV　　B．乙肝病毒　　C．葡萄球菌　　D．风疹病毒

答案：C

分析：本题考查垂直传播。垂直传播是指病原体通过胎盘或产道由母体感染胎儿的方式，主要是病毒。目前发现可垂直传播的病毒有 10 多种，其中常见的有乙型肝炎病毒、HIV、风疹病毒、巨细胞病毒等，葡萄球菌属于细菌不是病毒，因此不能垂直传播。

2.（2013 年山东高考题）病毒的基本结构指的是（　　）。

A．包膜　　B．核心　　C．核质　　D．核心+衣壳

答案：D

分析：本题考查病毒的基本结构，病毒的基本结构为核衣壳，即核心和衣壳。



反馈练习

一、单项选择题

1．病毒个体微小，其大小的测量单位是（　　）。

A．cm　　B．mm　　C．μm　　D．nm

2．关于病毒衣壳的功能说法不正确的是（　　）。

A．保护核酸　　B．与病毒的吸附有关

C．包膜的糖蛋白具有免疫原性　　D．构成病毒的基本结构

3．关于病毒的结构描述最合适的是（　　）。

A．核酸+衣壳　　B．核酸+衣壳+包膜+刺突

C．核酸+包膜　　D．基本结构为核衣壳，有的病毒还有包膜

4．关于病毒核酸的说法错误的是（　　）。

A．构成病毒的基因组　　B．是病毒遗传信息的物质基础

C．由 DNA 和 RNA 构成　　D．决定病毒感染性

5．垂直感染是指（　　）。

A．母亲通过呼吸道传给婴儿　　B．母亲通过胎盘传给胎儿

C．母亲通过消化道传给婴儿　　D．母亲通过昆虫媒介传给婴儿

6．决定病毒感染性的物质基础是（　　）。

A．刺突　　B．核酸　　C．包膜　　D．衣壳

7．导致人类传染病最常见的微生物是（　　）。

A．病毒　　B．细菌　　C．支原体　　D．真菌

8．病毒不同于细菌的感染方式是（　　）。

A．水平传播　　B．垂直传播　　C．呼吸道传播　　D．消化道传播

9．病毒水平传播的途径不包括（　　）。

A．经呼吸道传播　B．经消化道传播　C．经胎盘传播　D．经皮肤传播

10．病毒的核酸是（　　）。

A．DNA　　B．RNA　　C．DNA 和 RNA　　D．DNA 或 RNA

11．病毒结构中包围在核心外的蛋白质结构称为（　　）。

A．细胞壁　　B．细胞膜　　C．包膜　　D．衣壳

12．关于病毒的特性正确的是（　　）。

A．对抗生素敏感　　B．耐热

C．只含有一种类型的核酸　　D．不侵犯细胞

13．病毒核心的主要成分是（　　）。

A．核酸　　B．蛋白质　　C．酶　　D．脂类

14．对人致病的病毒形态多数为（　　）。

A．杆形　　B．球形　　C．砖形　　D．蝌蚪形

15．下列关于病毒的说法不正确的是（　　）。

A．专性活细胞内寄生　　B．体积小，用微米计算

C．只含有一种类型的核酸　　D．是非细胞型微生物

二、简答题

1．什么是病毒？简述病毒的结构。

2．简述病毒的感染方式及途径。

3．简述病毒衣壳的功能。

三、综合分析题

病毒是一类对人类危害严重的非细胞型微生物，但结构很简单，请写出病毒的结构及其化学组成。

第十章

常见病毒

考纲要求

1. 掌握流感病毒的核酸类型、抗原分型、变异与流行性的关系。
2. 掌握 HBV 的核酸型、传播途径、抗原抗体系统和乙肝五项检测结果的临床分析和防治原则。
3. 掌握 HIV 传播途径及防治原则；狂犬病毒的防治原则。

知识精讲

一、流行性感冒病毒

生物学特性

1. 形态与结构

流行性感冒病毒是球形或丝状、有包膜的单链 RNA 病毒。自内向外分 3 层。①核心：主要是 RNA，是流感病毒遗传信息的物质基础。②基质蛋白（M 蛋白）：维持病毒形态、调控 RNA 多聚酶活性等作用。③脂质双层膜：其上镶嵌两种刺突，即血凝素（HA）和神经氨酸酶（NA），具有免疫原性。

2. 分型与变异

根据流感病毒的核蛋白和 M 蛋白的不同，可分为甲、乙、丙三型；甲型流感病毒又根据 HA 和 NA 抗原性不同分为若干亚型，而乙、丙型流感病毒的 HA 和 NA 稳定，至今未发现亚型。

甲型流感病毒最突出的生物学特性是其 HA 和 NA 易发生抗原性变异。其抗原变异有两种形式：①抗原漂移，变异幅度小，属于量变，仅引起流感中、小型流行；②抗原转变，变异幅度大，形成新的亚型，属于质变，则常引起流感大流行，甚至发生世界性流行。

二、肝炎病毒

（一）有关肝炎病毒的知识要点

（1）常见的肝炎病毒有 5 种，即甲型肝炎病毒（HAV）、乙型肝炎病毒（HBV）、丙型肝炎病毒（HCV）、丁型肝炎病毒（HDV）、戊型肝炎病毒（HEV）。

（2）HBV 是 DNA 病毒，其他为 RNA 病毒。

（3）HAV、HEV 主要通过粪-口途径传播，HBV、HCV、HDV 通过血源传播、性行为接触、母婴垂直传播。

（4）甲型肝炎、戊型肝炎多表现为急性，乙型肝炎、丙型肝炎、丁型肝炎既可为急性，也可

表现为慢性。

（5）丁型肝炎病毒（HDV）为缺陷病毒，需同时伴有其他 DNA 病毒（如 HBV）感染，方可致病。

（二）乙型肝炎病毒（HBV）

1．主要生物学特性

HBV 感染者的血液中有 3 种不同形态的病毒颗粒。

（1）大球形颗粒（Dane 颗粒）：是完整的乙肝病毒颗粒，具有传染性；核心为环状双链 DNA，具有双层衣壳，外衣壳相当于一般病毒的包膜，同时含有 HBsAg、HBcAg、HBeAg。

（2）小球形颗粒：是过剩的外衣壳，主要成分是 HBsAg，为不完整的病毒颗粒，无传染性。

（3）管形颗粒：由小球形颗粒串连而成，无传染性。

2．HBV 的抗原抗体系统

（1）HBsAg：是 HBV 感染的标志之一，存在于 3 种颗粒中。

（2）抗-HBs：由 HBsAg 刺激机体产生，可中和 HBV，对 HBV 再感染有保护作用。

（3）HBcAg：存在于大球形颗粒内衣壳和感染肝细胞核内，外周血不易检出。

（4）抗-HBc：非保护性抗体，早期为抗-HBc IgM，表示 HBV 在复制；后为抗-HBc IgG，表示病情有好转。

（5）HBeAg：与 DNA 聚合酶水平相消长，提示 HBV 复制，血液具有强传染性。

（6）抗-HBe：病毒活性降低，传染性减弱，对机体有一定保护作用，预后良好。

3．HBV 抗原-抗体检测的临床意义，如表 4-10-1 所示。

表 4-10-1　HBV 抗原-抗体检测的临床意义

HBsAg	HBeAg	抗-HBs	抗-HBc	抗-HBe	结果分析
-	-	-	-	-	未感染 HBV，无免疫力
+	-	-	-	-	HBV 感染或无症状携带者
+	+	-	-		急性或慢性乙型肝炎或无症状携带者
+	+	-	-	+	急性或慢性乙型肝炎（“大三阳”，传染性强）
+	-	-	+	+	急性感染趋向恢复或慢性肝炎（“小三阳”）
-	-	+	+	+/-	感染恢复期
-	-	+	-	-	既往感染或接种过疫苗，有免疫力

4．HBV 的防治原则

（1）严格筛选供血人员，确保血源合格。

（2）严格消毒医疗器械和病人排泄物，隔离病人，防止医源性传染。

（3）加强育龄妇女 HBsAg 的检测，阻断母婴传播。

（4）经常开展人群普查，加强对无症状 HBV 的检出及治疗。

（5）对高危人群进行特异性自动免疫。

（6）目前尚无特效方法治疗，一般用广谱抗生素辅以中草药治疗。

三、人类免疫缺陷病毒

人类免疫缺陷病毒（HIV）是获得性免疫缺陷综合征（AIDS，又称艾滋病）的病原体，主要

通过其包膜蛋白 gp120 侵犯 $CD4^+$T 细胞、单核-巨噬细胞等，造成机体免疫功能全面低下。目前，AIDS 已成为全球最重要的公共卫生问题之一。

（一）传播途径

① 同性或异性间的性行为；②血源传播（输入带艾滋病病毒的血液或血制品、器官或骨髓移植、人工授精、静脉药瘾者共用被污染的注射器等）；③母婴垂直传播。

（二）防治原则

控制 AIDS 的有效措施是预防：①加强卫生宣传教育工作，普及 AIDS 预防知识；②建立检测机构，加强国际检疫；③加强血制品、捐献器官等的 HIV 检测与管理，严格筛选供血人员；④杜绝吸毒、性滥交，阻断母婴传播；⑤严格医疗器械的消毒灭菌，推广一次性注射器，防止医源性感染；⑥目前治疗无特效药物，常使用多种药物综合的“鸡尾酒”疗法进行治疗。

四、狂犬病毒

防治原则：狂犬病毒是狂犬病的病原体，该病的病死率几乎达 100%，因此预防是关键。主要措施有：①一般性预防为捕杀野犬，加强家犬的管理，注射犬用疫苗；②若被病犬咬伤，应立即用 20%的肥皂水反复冲洗伤口，再用 2%的碘液及 70%酒精涂擦；③伤口周围与底部浸润注射高效价抗狂犬病毒免疫血清；④特异性预防是被咬伤后及早接种狂犬疫苗，于伤后第 1、第 3、第 7、第 14、第 28 天各肌注 1mL，免疫效果好，可大大降低发病率。

高考链接

一、单项选择题

1.（2015 年山东高考题——医药、护理）关于 HBV 的说法，错误的是（　　）。

A. 大球形颗粒具有双层衣壳　　B. 潜伏期不具有传染性

C. 抗-HBc 为非保护性抗体　　D. 抗-HBe 对身体有一定的保护作用

答案：B

分析：本题考查 HBV 的生物学特性与致病性。HBV 感染者的血液中有 3 种不同形态的颗粒，即大球形颗粒（Dane 颗粒）、小球形颗粒和管形颗粒，大球形颗粒具有双层衣壳；抗-HBc 表示 HBV 的现症感染，HBV 在肝细胞内复制，血液具有强传染性；抗-HBe 对机体有一定免疫力；在乙型肝炎的潜伏期、急性期与慢性活动期，血液均具有传染性。

2.（2014 年山东高考题）造成流行性感冒流行的主要因素是（　　）。

A. 病毒发生变异　　B. 病毒数量多

C. 人对病毒免疫力低下　　D. 病毒毒力强

答案：A

分析：本题考查流感病毒的变异性与流感流行的关系。甲型流感病毒包膜上的 HA 和 NA 易发生抗原性变异，此为其最突出的特征，可在人群中引起流行性感冒的大流行。

3.（2013 年山东高考题）下列不是 AIDS 主要预防措施的是（　　）。

A. 加强国境检疫　　B. 广泛开展预防 AIDS 的宣传教育

C. 接种 HIV 疫苗　　D. 取缔暗娼、吸毒

答案：C

分析：本题考查 AIDS 的主要预防措施。①加强卫生宣传教育工作，普及 AIDS 预防知识；②建立检测机构，加强国际检疫；③加强血制品、捐献器官等的 HIV 检测与管理，严格筛选供血人员；④杜绝吸毒、性滥交，阻断母婴传播；⑤严格医疗器械的消毒灭菌，推广一次性注射器，防止医源性感染；⑥HIV 疫苗正在研制中。

4.（2013 年山东高考题）具有中和 HBV 作用的血清学检测指标是（　　）

A．HBsAg　　B．抗-HBc　　C．HBeAg　　D．抗-HBs

答案：D

分析：本题考查 HBV 五项指标的临床意义。抗-HBs 在 HBV 的既往感染或接种乙肝疫苗后产生，能中和 HBV，是保护性抗体。本知识点需重点掌握。

5.（2012 年山东高考题）可作为 HBV 病毒复制及血液具有传染性的指标是（　　）。

A．HBsAg　　B．抗-HBs　　C．HBeAg　　D．抗-HBe

答案：C

分析：本题考查 HBV 五项指标的临床意义，在血液中检出 HBeAg 表示 HBV 在体内复制和血清具有强传染性。

6.（2012 年山东高考题）HIV 的传播途径不包括（　　）。

A．同性或异性间性行为　　B．母婴垂直传播

C．日常生活的一般接触　　D．输血或器官移植

答案：C

分析：本题考查 HIV 的传播方式。HIV 的传播途径包括性行为传播、血源传播和母婴垂直传播。日常生活的一般接触不会传播 HIV。

7.（2011 年山东高考题）HIV 的传播途径不包括（　　）。

A．血液及输入血制品　　B．性行为

C．母婴垂直　　D．生活密切接触

答案：D

分析：本题考查 HIV 的传播途径。HIV 的传播途径包括性行为传播、血源传播和母婴垂直传播。

8.（2011 年山东高考题）AIDS 最常见的死亡原因是（　　）。

A．感染　　B．Kaposi 肉瘤　　C．肾功能衰竭　　D．恶性淋巴瘤

答案：A

分析：本题考查 AIDS 的临床症状。HIV 感染一旦发展至艾滋病期，免疫功能全面低下，就会出现各种机会性感染疾病，因此 AIDS 患者往往死于机会性感染。

二、简答题

1.（2013 年山东高考题）针对目前流感病毒 H_7N_9 的流行，简述流感病毒的抗原分型、变异与流行的关系。

答案：抗原分型：根据核蛋白和 M 蛋白的不同，可分为甲、乙、丙三型（1 分）；甲型根据 HA 和 NA 抗原性不同，可分为若干亚型（1 分）。变异与流行：抗原漂移（1 分），幅度小，仅引起中、小型流行（1 分）；抗原转变（1 分），幅度大，引起大流行（1 分）。

分析：本题考查流感病毒的抗原分型、变异与流行的关系。该知识点是流感病毒的重点内容，最显著的特性是抗原变异与流行，考试多以此出题，应重点掌握。

2.（2011 年山东高考题）狂犬病是人畜共患传染病，近几年发病率有所提高，因其死亡率近

100%而危害巨大。如果被狗咬伤后该如何防治狂犬病？

答案：人被狗咬伤后，应立即用20%的肥皂水反复冲洗伤口（1分）；再用2%的碘液和70%的酒精涂擦（1分）；注射高效价抗狂犬病毒免疫血清（2分）；及早接种狂犬疫苗（2分）。

分析：本题考查由狂犬病毒引起的狂犬病的防治原则，与日常生活联系紧密，应注意掌握。

三、综合分析题

1.（2013年山东高考题）患者，男性，50岁。患乙型肝炎20年。近一年来开始厌食，腹胀，腹部逐渐膨隆，时有便血。乙肝五项检查结果：HBsAg（+）、HBeAg（+）、抗-HBs（-）、抗-HBe（-）和抗HBc（+）。诊断为门脉性肝硬化。

请回答：（1）HBV的核酸类型及传播途径。

（2）患者检测结果的临床分析。

答案：（1）核酸类型：DNA型（1分）。传播途径：血液、血制品传播（1分）；性行为传播（1分）；母婴垂直传播（1分）。

（2）结果分析：急性（1分）或慢性肝炎（1分）（说明：结果分析若答为传染性强，“大三阳”也可）。

分析：本题考查HBV的核酸类型、传播途径和乙肝五项的临床分析。该知识点在高考题中以各种题型多次出现，考生要重点掌握。

2.（2011年山东高考题）患者，男性，50岁。患乙型肝炎20年。近一年来开始厌食，腹胀，腹部逐渐膨隆，反复鼻出血，时有便血，下肢水肿。入院诊断门脉性肝硬化。

请回答：（1）乙肝病毒的传播途径。

（2）临床上乙肝五项检查的项目。

答案：（1）乙肝病毒的传播途径：血液和血制品传播（1分）、性传播（1分）和母婴垂直传播（1分）。

（2）临床上乙肝五项检查项目：HBsAg（1分）、HBeAg（1分）、抗-HBS（1分）、抗-HBe（1分）和抗-HBc（1分）。

分析：本题考查HBV的传播途径和临床乙肝五项检查指标，2009年考了相同的知识点，要认真掌握，今后也是易考查到的知识点。

反馈练习

一、单项选择题

1. 流感病毒最易发生变异的结构是（　　）。

A. 血凝素（HA）和神经氨酸酶（NA）　B. M蛋白

C. 核蛋白　　D. 内膜蛋白

2. 最易引起大流行的流感病毒是（　　）。

A. 丙型流感病毒　B. 乙型流感病毒　C. 甲型流感病毒　D. 副流感病毒

3. 关于流感病毒的说法正确的是（　　）。

A. 根据核酸不同分为甲、乙、丙型

B. 根据核蛋白和M蛋白不同分为甲、乙、丙型

C. 甲、乙、丙型流感病毒又根据HA和NA不同分若干亚型

D. 流感病毒是DNA病毒

4. 流感病毒经常流行的主要原因是（　　）。
 A. 流感病毒的毒性强
 B. 流感病毒衣壳上的抗原经常发生变异
 C. 流感病毒包膜上的 HA 和 NA 易发生变异
 D. 流感病毒核蛋白和 M 蛋白抗原经常发生变异
5. 下列属于 DNA 病毒的是（　　）。
 A. 流感病毒　　B. HAV　　C. HBV　　D. 脊髓灰质炎病毒
6. HAV 的传播途径是（　　）。
 A. 粪-口传播　　B. 接触传播　　C. 血源传播　　D. 垂直传播
7. 对机体有保护作用的 HBV 抗体是（　　）。
 A. 抗-HBs　　B. 抗-HBe　　C. 抗-HBcIgM　　D. 抗-HBcIgG
8. 表示 HBV 在体内增殖及血液具有传染性的指标是（　　）。
 A. 抗-HBs　　B. 抗-HBc　　C. HBsAg　　D. 抗-HBe
9. 完整的 HBV 颗粒为（　　）。
 A. 小球形颗粒　　B. 大球形颗粒　　C. 管状颗粒　　D. 梭形颗粒
10. 乙肝抗原抗体检查结果 HBsAg（+），其余指标（-）。说明（　　）。
 A. HBV 感染或携带者　　B. 接种过疫苗
 C. HBV 停止复制　　D. 机体有免疫力
11. 通常在血清中很难测出的 HBV 抗原-抗体成分是（　　）。
 A. 抗-HBc　　B. 抗-HBe　　C. HBsAg　　D. HBcAg
12. HBV 的主要传播途径是（　　）。
 A. 粪-口途径　　B. 输血注射　　C. 呼吸道　　D. 产道感染
13. 下列不主要通过血液传播的微生物是（　　）。
 A. HAV　　B. HBV　　C. HIV　　D. 丙肝病毒
14. 通过性接触或吸毒共用污染注射器传播的病毒是（　　）。
 A. HIV　　B. HAV　　C. 流感病毒　　D. 狂犬病毒
15. 狂犬病的防治措施中错误的是（　　）。
 A. 捕杀野犬加强家犬的管理　　B. 人被咬伤后及时处理伤口
 C. 动物咬伤后应及时注射狂犬疫苗　　D. 及时注射足量丙种球蛋白

二、简答题

1. 简述流感病毒的分型、变异与流感流行的关系。
2. 简述 HBV 的传播途径和防治原则。
3. 简述 AIDS 的传播途径防治原则。
4. 简述狂犬病的防治原则。

三、综合分析题

某患者，发热，乏力，厌油，食欲不振，肝功能异常，乙肝五项指标检查结果是：HBsAg（+）、抗-HBs（-）、HBeAg（+）、抗-HBc（+）和抗-HBe（-）。

试分析：（1）根据病例所给的信息，你认为此患者患有哪种疾病？

（2）该病患乙肝五项指标的临床意义。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：（010）88254396；（010）88258888

传　　真：（010）88254397

E-mail：　dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

　　电子工业出版社总编办公室

邮　　编：100036